O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

“MARKAZIY OSIYODA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH: MUAMMOLAR, YECHIMLAR VA ISTIQBOLLARI” MAVZUSIDAGI

III XALQARO KONFERENSIYA

Namangan - 2026

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

“MARKAZIY OSIYODA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH: MUAMMOLAR, YECHIMLAR VA ISTIQBOLLARI”

III Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman

MATERIALLARI

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции

“СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ”

MATERIALS

of the international scientific and practical conference

“CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN CENTRAL ASIA: PROBLEMS, SOLUTIONS AND PROSPECTS”

Namangan - 2026

“Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” / III Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. - Namangan, 2026. - 500 bet.

KONFERENSIYA TASHKILIY QO‘MITASI:

Tashkiliy qo‘mita raisi: t.f.d., prof., Kirgizbayev Abdugappor Karimjonovich
Tashkiliy qo‘mita kotibi: b.f.f.d. (PhD), dotsent , G‘ulomov Rustamjon Komiljon o‘g‘li

TASHKILIY QO‘MITA:

A.A. Nazarov – Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor, b.f.d. (DSc), professor
K.Sh. Tojibaev – O‘zRFA Botanika instituti direktori, b.f.d., akademik
D.B. Dexqonov – Xalqaro aloqalar bo’yicha prorektor, b.f.d. (DSc), professor
A.R. Batoshov – Biolotexnologiya fakulteti dekani, b.f.d. (DSc), professor
Sh.J. Tojibaev – Biologiya kafedrasi, b.f.n., professor
I.U. Tagaev – Biologiya kafedrasi, b.f.n., dotsent
A. Sheraliev – Biologiya kafedrasi, b.f.n., dotsent
D.J. Komilov – Biologiya kafedrasi mudiri, b.f.f.d. (PhD), dotsent
Sh.X. Yusupova – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
M.X. Egamberdiyev – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
A.M. Ismatov – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
X.R. Xoshimov – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
X.E. Ergasheva – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
Z.R. Turayeva – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
O.N. Imomov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
S.T. Gafurova - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)
N.B. Ikramov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)
Sh.S. Abdullayev - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)
A.N. Najmiddinov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)
R.R. Mamadaminov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)
D.Sh. Nuriddinov - Biologiya kafedrasi katta o‘qituvchisi
S.O. Toshmatov - Biologiya kafedrasi o‘qituvchisi

Tahririyat a’zolari:

X.R.Xoshimov – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
R.K.G‘ulomov – Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD), dotsent
A.N.Najmiddinov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)

Mas’ul muharrir:

A.N. Najmiddinov - Biologiya kafedrasi, b.f.f.d. (PhD)

Ushbu to‘plam, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60 sonli “2022–2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida“gi Farmonida belgilangan vazifalarni ijrosini ta’minlash maqsadida, Namangan davlat universitetida 2026 yil 25-26 may kunlari “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusida o’tkaziladigan III Xalqaro anjuman materiallari asosida tuzilgan.

Konferensiyada O‘zbekiston Respublikasi Oliy talim muassalari professor-o‘qituvchilari, xorijiy va Respublikamiz ilmiy-tadqiqot tashkilotlari ilmiy xodimlari, doktorantlari, biologiya, ekologiya sohasida faoliyat olib borayotgan olimlar va iqtidorli yosh tadqiqotchilarning ilmiy-tadqiqot ishlariga bag‘ishlangan maqolalar o‘rin olgan.

Mazkur konferensiya materiallari to‘plami Namangan davlat universiteti muvofiqlashtiruvchi Kengashining 2026-yil, 18-maydagi 4-sonli yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

To’plamga kiritilgan materiallarining to‘g‘riligi va haqqoniyligiga mualliflar mas’ul.

KIRISH SO‘ZI

So‘nggi yillar davomida ko‘lami tobora ortib borayotgan chora-tadbirlarga qaramasdan dunyoda biologik xilma-xillikning global inqirozi davom etmoqda. Biologik resurslarni barqaror boshqarish va ulardan oqilona foydalanish alohida turlar va ekotizimlarni saqlab qolishga qaratilgan maqsadli, tezkor va qat’iy choralarni talab etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmonida “Markaziy Osiyoda ekologiya, atrof-muhit ifloslanishining oldini olish va tabiatni muhofaza qilish borasida hamkorlikni yangi bosqichiga olib chiqish” va 2020-yil 12-avgustdagi PQ-4805-sonli Qarorida “Global biologik xilma-xillik bo‘yicha ma’lumotlar portali”ga (GBIF) O‘zbekiston Respublikasining a’zoligini ta’minlash yuzasidan muhim vazifalar belgilab berilgan. Mazkur vazifalarni ijrosini ta’minlash maqsadida 2020-yil O‘zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyoda birinchilar qatorida GBIF tashkilotiga a’zo bo‘ldi. Mazkur hamkorlikni rivojlantirish maqsadida 2024-yil O‘zbekiston Respublikasi Farnlar Akademiyasi Botanika institutida Yevropani “Global biologik xilma-xillik bo‘yicha ma’lumotlar portali” (GBIF) Markaziy kotibiyati, EarthCape tashkiloti o‘rtasida xalqaro loyiha doirasidagi ilmiy hamkorlikni yanada rivojlantirish, gerbariy namunalarini raqamli formatga o‘tkazish bo‘yicha ilmiy anjuman bo‘lib o‘tdi. Mazkur loyiha doirasida Namangan davlat universiteti botanik olimlari tomonidan 5000 dan ortiq o‘simliklarning gerbariy ma’lumotlari GBIF xalqaro ma’lumotlar bazasiga yuklandi.

Namangan davlat universiteti botanik olimlari tomonidan www.iFlorist.uz platformasi yaratilgan bo’lib, platforma O‘zbekiston florasida tarqalgan o‘simlik turlarini raqamli formatga o‘tkazish bo‘yicha yetakchi platformalardan biriga aylanib bormoqda va talabalar hamda izlanuvchilar tomonidan iliq kutib olinmoqda. Bundan tashqari, Namangan davlat universiteti botanik olimlar tomonidan 2025-2026 yillarga mo’ljallangan “AL-9224104319-R5 – Bioxilma-xilligi xavf ostidagi hudud sifatida Farg‘ona vodiysi florasining raqamli platformasini ishlab chiqish” hamda “Orol dengizining qurigan tubidagi suv havzalarining gidrobiologik tarkibini aniqlash hamda istiqbolli suv o‘tlaridan foydalanish imkoniyatlarini o‘rganish” nomli fundamental loyihalar amalga oshirilmoqda. Mazkur loyiha, universitet hududida tashkil etilgan 8 ta ilmiy tadqiqot laboratoriyalarida bajarib kelinmoqda.

Namangan davlat universiteti hamda O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti o‘rtasida imzolangan hamkorlik memorandumi asosida muhim ilmiy tashabbus amalga oshirildi. Mintaqada yagona bo’lgan O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) ning Namangan filiali tashkil etildi va 4000 dan ortiq gerbariy namunalari keltirildi.

Namangan davlat universiteti uchun ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash, samarali ilmiy tadqiqotlarni olib borish hamda fan va ta’lim integrasiyasini amalga oshirishdagi ishonchli hamkorlarimiz bo‘lgan O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Botanika, Zoologiya va Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutlari hamda Respublikamizning nufuzli Oliy ta’lim muassasa vakillariga chuqur hurmat va tashakkurimni izhor qilaman.

O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”ning nabvatdagi 6-nashrini tayyorlashda Farg‘ona vodiysidan ishonchli vakil sifatida universitet biolog olimlari jalb etilganli, bioxilma-xillikni tadqiq etishdagi mustaxkam hamkorlik namunasini hisoblanadi.

Yurtboshimiz tomonidan bioxilma-xillikni saqlashga qaratilgan islohotlar va ular tomonidan belgilangan ustuvor vazifalar ijrosini ta’minlash maqsadida, Namangan davlat universiteti tomonidan “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusida III Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman tashkil etilmoqda.

Mazkur anjumanni yuqori saviyada o‘tkazishda Xitoy, Rossiya, Malayziya, Qirg‘iziston mamlakatlarining yetakchi olimlari hamda Oliy Majlis vakillariga chuqur minnatdorligimni bildiraman.

Xulosa o‘rnida shu ta’kidlash lozimki, Namangan davlat universiteti olimlari ayni paytda atrofmuhitni asrab-avaylash va bioxilma-xillikni muhofaza qilishda salmoqli natijalarni qo‘lga kiritib kelmoqdalar. Namangan davlat universitetida “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusida o‘tkazilayotgan III Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman ishiga muvaffaqiyat tilayman.

Shu o‘rinda, ayni paytda go‘zal shahrimizda o‘tkazilayotgan 65-xalqaro gullar festivaliga barchangizni taklif qilib qolaman.

Kirgizbayev Abdugappor Karimjonovich
Namangan davlat universiteti rektori,
tarix fanlari doktori, professor.

1-SHO‘BA

MARKAZIY OSIYODA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI

РАЗДЕЛ 1

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

SECTION 1

PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR THE BIODIVERSITY CONSERVATION IN CENTRAL ASIA

O‘RTA OSIYO FLORASI ENDEMIZMINING O‘RGANILISH TARIXI VA ZAMONAVIY MUAMMOLARI

O.T.Turginov
O‘zbekiston Milliy Universiteti
orzimat@mail.ru

Abstract: This article analyzes the main stages in the history of studying the endemism of the Central Asian flora, the key scientific approaches used in the investigation of endemic species, and current research challenges. The study of the region’s flora began with the first scientific expeditions of the eighteenth and nineteenth centuries and was later enriched by fundamental works such as Flora of the USSR, Flora Uzbekistana, and Opredelitel rasteniy Sredney Azii. In recent years, the study of the endemic fraction of the flora has advanced to a new stage through the application of GIS technologies, bioclimatic modeling, digital herbarium collections, and international biodiversity platforms. At the same time, several challenges remain unresolved, including the lack of georeferenced data, the insufficient exploration of certain territories, and the increasing impact of anthropogenic pressure. The results of this study provide an important scientific basis for identifying priority directions for the further investigation and conservation of the endemic flora of Central Asia.

Keywords: endemism, Central Asian flora, biogeography, herbarium, GIS, biodiversity, type-only species, conservation.

Kirish.

Markaziy Osiyo hududi muhim global biologik xilma xillik makonlardan biri sifatida e’tirof etiladi (Myers et al., 2000). Markaziy Osiyo tabiiy sharoitlari keskin kontrastligi, landshaftlar mozaikligi va ekologik omillarning keng diapazoni bilan xarakterlanadi. Mintaqada past tekisliklardan tortib baland tog‘ tizimlarigacha bo‘lgan geomorfologik xilma-xillik hamda turli geologik davrlarga mansub yotqiziqlarning uyg‘un tarqalishi o‘ziga xos flora komplekslarining shakllanishiga zamin yaratgan. Janubi-sharqda Tiyon-Shon va Pomir-Oloy tog‘ tizimlari, shimoli-g‘arbda esa keng tekisliklar ustunlik qilishi flora tarkibida fitogeografik zonallik va azonal elementlarning murakkab namoyon bo‘lishiga olib keladi (Ma et al., 2024). So‘nggi yillarda e’lon qilingan ma’lumotlarga ko‘ra, O‘rta Osiyo florasi tarkibida 139 oilaga mansub 1199 turkum va 9648 tur qayd etilgan bo‘lib, ularning muhim qismini endem hamda subendem taksonlar tashkil etadi (Li & Tojibaev, 2025). Bu esa hududa endemizm yuqori ekanligidan dalolat beradi. Endemizm floraning ajralmas bir qismi bo‘lib, endemizmni baholash floristik tadqiqotlar bilan chambarchas bog‘liq (Axelius, 1991). Endemizm biologik xilma-xillikning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi va u ma’lum geografik hudud bilan chegaralangan turlar majmuasini ifodalaydi. Shu sababli endem turlarni o‘rganish floristik, biogeografik hamda tabiatni muhofaza qilish nuqtayi nazaridan alohida ilmiy ahamiyat kasb etadi. Endem turlar mintaqaning evolyutsion tarixi, florogenetik jarayonlari va ekologik differensiyatsiyasini aks ettiruvchi muhim indikator hisoblanadi (Turginov, 2024). O‘rta Osiyo florasini o‘rganish XVIII asr oxiri va XIX asr boshlarida boshlangan bo‘lib, Aleksandr Bunge, A. Regel, I.A. Lipskiy, O.A. Fedchenko va M.G. Popov kabi olimlarning ilmiy ekspeditsiyalari hudud floristik tadqiqotlarining rivojlanishida muhim bosqich bo‘ldi. Ayniqsa, Aleksandr Bunge tomonidan 1851-yilda chop etilgan “K poznaniyu aborigennoy flori Rossii i stepey Sredney Azii” asari O‘rta Osiyo florasini ilmiy asosda tadqiq etishdagi dastlabki dastlabki fundamental tadqiqotlardan biri hisoblanadi (Li W. et al., 2020). 1920-yilda Toshkent davlat universitetining tashkil etilishi va keyinchalik gerbariy fondlarining shakllanishi Markaziy Osiyo florasini tizimli o‘rganishga zamin yaratdi. Natijada “Flora Uzbekistana”, “Flora Kazaxstana”, “Flora Kirgizskoy SSR”, “Flora Tadjikskoy SSR” hamda 10 jildli “Opredelitel rasteniy Sredney Azii” kabi fundamental asarlar yaratildi. Mazkur manbalar hudud florasining taksonomik tarkibini o‘rganish, endem turlarni inventarizatsiya qilish va floristik rayonlashtirish masalalarida muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qildi (Sennikov et al., 2016).

O‘rta Osiyo florasi endemizmini kompleks baholash, endem turlarni inventarizatsiya qilish, ularning tarqalishini GIS texnologiyalari asosida tahlil etish hamda muhofaza ustuvorliklarini belgilash zamonaviy botanikaning dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda Markaziy Osiyo mamlakatlari bo‘yicha endem va subendem taksonlarning milliy konspektlari va ro‘yxatlari nashr qilinishi mintaqaning floristik xilma-xilligini o‘rganish va muhofaza qilishga oid tadqiqotlarni yangi bosqichga olib chiqmoqda.

O‘rta Osiyo florasi endemizmining asosiy xususiyatlari. O‘rta Osiyo endemizmi asosan tog‘li rayonlarda yuqori darajada namoyon bo‘ladi, ayniqsa, Pomir-Oloy va G‘arbiy Tiyon Shonda relikt va paleoendem turlarga boyligi bilan ajralib turadi (Kamelin, 1965; 1973; 1973a; 1979). Endem turlar tarkibida Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Lamiaceae va Amaryllidaceae oilalari ustunlik qiladi. *Astragalus, Cousinia, Allium, Ferula, Jurinea, Tulipa* va *Gagea* kabi turkumlar endem turlarga boyligi bilan xarakterlanadi (Kamelin, 1990; 2010; Xasanov, 1991, 2008; Xasanov va boshq., 2011; Tojibaev et al., 2020, Nowak et al., 2011; Mukhtubaeva et al., 2018; Kljuykov et al., 2018). Bu holat hududning murakkab geologik va ekologik tarixini aks ettiradi. O‘rta Osiyo endemlari ko‘pincha tor ekologik amplitudaga ega bo‘lib, gipsli, ohaktoshli, qoya-toshli va sho‘rlangan substratlarda tarqalgan. Ayrim turlar faqat bitta tog‘ tizmasi yoki kichik geografik hudud bilan chegaralangan. Shu sababli ular antropogen ta’sirlarga juda sezgir hisoblanadi (Tojibaev et al., 2020; Turginov, 2024).

Endemizmni o‘rganishdagi zamonaviy muammolar. Bugungi kunda O‘rta Osiyo florasi endemizmini o‘rganishda qator muammolar mavjud. Ulardan eng muhimi ayrim hududlarning hali ham yetarli darajada floristika jihatdan o‘rganilmaganligidir. Ayniqsa, chegara hududlari, baland tog‘ tizmalari va cho‘l massivlarida dala tadqiqotlari yetarli emas. Shu bilan birga .. ***type-only species***... ya’ni faqat tip namunasi asosida ma’lum bo‘lgan turlarning ko‘pligidir. Tadqiqotlar natijasida O‘zbekiston florasida 80 dan ortiq turning faqat tip namunasi mavjudligi aniqlangan. Bu esa ko‘plab turlarning zamonaviy holati noma’lum ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, geobog‘langan ma’lumotlar bazasining yetarli emasligi ham dolzarb muammolardan biridir. Ko‘plab eski gerbariy namunalarida aniq koordinatalar mavjud emasligi sababli turlar tarqalishini zamonaviy GIS texnologiyalari yordamida tahlil qilish qiyinlashadi. Iqlim o‘zgarishi ham endem turlarga jiddiy xavf tug‘dirmoqda. Haroratning ortishi va namlik rejimining o‘zgarishi tor arealli tog‘ endemlarining tabiiy populyatsiyalariga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yaylov bosimi, kon qazish ishlari, yo‘l qurilishi va urbanizatsiya kabi antropogen omillar ham ko‘plab turlar arealining qisqarishiga olib kelmoqda.

Tadqiqot materiallari va metodlari.

Mazkur tadqiqotda O‘rta Osiyo florasi endemizmini o‘rganishga oid klassik va zamonaviy adabiyotlar, floristik konspektlar, gerbariy materiallari hamda xalqaro elektron ma’lumotlar bazalari asosiy manba sifatida foydalanildi. Tadqiqot davomida “Flora SSSR”, “Flora Uzbekistana”, “Opredelitel rasteniy Sredney Azii”, “Flora of Kazakhstan”, “Kadastr florы Кыгдызstana” kabi fundamental floristik manbalar tahlil qilindi.

Shuningdek, MW, LE, TASH va TAD gerbariy fondlarida saqlanayotgan namuna materiallari hamda raqamlashtirilgan gerbariy ma’lumotlaridan foydalanildi. Ayrim taksonlarning zamonaviy tarqalishini baholashda GBIF (Global Biodiversity Information Facility), Plants of the World Online (POWO) va iNaturalist platformalaridagi geobog‘langan ma’lumotlar tahlil qilindi.

Olingan natijalar.

Tahlillar natijasida O‘rta Osiyo florasi endemizmini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar uzoq tarixga ega bo‘lishiga qaramasdan, hududning endemizm fraksiyasi hali ham to‘liq inventarizatsiya qilinmaganligi aniqlandi. Ayniqsa, ayrim tog‘ tizmalari, cho‘l massivlari va mahalliy floristik rayonlarda tarqalgan tor arealli turlar bo‘yicha ma’lumotlar yetarli emasligi qayd etildi. O‘rta Osiyo florasi endemlari asosan Pomir-Oloy, G‘arbiy Tiyon Shon, Kopetdog‘ va Qizilqum hududlarida yuqori konsentratsiyaga ega. Endem turlar Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Amaryllidaceae va Lamiaceae oilalarida ustunlik qilishi qayd etildi. Ayniqsa, *Astragalus, Cousinia, Allium, Ferula, Tulipa, Gagea* va *Jurinea* turkumlari endem turlarga boyligi bilan ajralib turishi ko‘rsatildi. Markaziy Osiyo florasi dunyodagi eng boy va eng o‘ziga xos fitogeografik komplekslardan biri hisoblanadi. Mintaqada endemizm darajasining yuqoriligi geologik yoshlik, relyef mozaikligi, iqlimning o‘ta kontinental xususiyati, geografik izolyatsiya va petrofit muhitlarning keng tarqalganligi bilan izohlanadi. Umumiy holatda, Markaziy Osiyo florasi tarkibidagi 9648 turning 3332 tasi birinchi marta endem taksonlar sifatida inventarizatsiya qilinib, mintaqada endemizm ulushi 34,53 % ekanligi aniqlandi. Endemlarning asosiy qismi ikki urug‘pallalilarga to‘g‘ri kelib, ular umumiy endemlar tarkibining 86 %dan ortig‘ini tashkil qiladi. Bir urug‘pallalilar esa 465 tur bilan 13,95% ulushga ega. Endemizmning eng yirik markazlari sifatida G‘arbiy Tyon-Shon va Pomir-Oloyning o‘rta va past tog‘ hududlari ajralib turadi, bu yerda *Allium, Gagea, Tulipa va Iris* kabi turkumlar juda katta xilma-

xillikka ega. Yetakchi endemik turkumlar - Astragalus, Cousinia, Allium va Oxytropis bo‘lib, ularda zamonaviy tur hosil bo‘lish jarayonlari davom etib kelayotgani kuzatiladi. Endem turlarning katta qismi petrofit muhitlarda, ya’ni qoya yoriqlari, toshli to‘kmalar va gipsli substratlarda tarqalgan bo‘lib, bu muhitlar endemizmning faol markazlarini shakllantiradi. Dunyoning ko‘plab mintaqalarida endemizm bo‘yicha ma’lumotlar to‘liq to’plangan bo‘lsa-da, Markaziy Osiyo hali ham yetarlicha o‘rganilmagan hududlardan biri hisoblanadi. Mintaqa bo‘yicha taksonomik ma’lumotlar, tarqalish xaritalari va geobog‘langan bazalarning yetishmasligi florani har tomonlama inventarizatsiya qilish zaruratini ko‘rsatadi. Ushbu tadqiqot doirasida 62 oila, 367 turkumga mansub 3332 endem aniqlanishi mintaqaning o‘simliklar dunyosi haqidagi ma’lumotlarni yangi bosqichga ko‘tarib, keyingi biogeografik, evolyutsion va muhofaza tadqiqotlari uchun mustahkam asos yaratadi. Umuman olganda, Markaziy Osiyo florasidagi endemizmning shakllanishi va yuqori darajasi mintaqaning geologik va ekologik sharoitlarining o‘ziga xosligi bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, endem turlarni aniqlash, ularning tarqalish qonuniyatlarini o‘rganish va muhofaza qilish bo‘yicha milliy strategiyalarni ishlab chiqish katta amaliy va ilmiy ahamiyatga ega.

Muhokama.

O‘rta Osiyo florasi endemizmi bo‘yicha olingan natijalar hududning biologik xilma-xillik nuqtayi nazaridan dunyodagi muhim floristik markazlardan biri ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. Hududning murakkab paleogeografik tarixi, baland tog‘ tizmalari, cho‘l massivlari va ekologik jihatdan kontrast landshaftlarining mavjudligi endemizm shakllanishining asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, Pomir-Oloy va G‘arbiy Tiyon Shon hududlarida endem turlar konsentratsiyasining yuqoriligi bu hududlarning evolyutsion refugium sifatidagi ahamiyatini ko‘rsatadi. Tahlillar natijasida endem turlarning asosiy qismi Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Amaryllidaceae va Lamiaceae oilalari tarkibida jamlangani aniqlandi. Bu holat O‘rta Osiyo arid va yarim arid floralarining umumiy florogenetik qonuniyatlariga mos keladi. Ayniqsa, *Astragalus, Cousinia, Allium, Ferula* va *Tulipa* kabi turkumlarning yuqori diversifikatsiyasi hududda adaptiv radiatsiya jarayonlari faol kechganligini ko‘rsatadi. Ko‘plab turlar tor ekologik amplitudaga ega bo‘lib, gipsli, ohaktoshli yoki toshloq substratlarga yuqori darajada ixtisoslashganligi bilan ajralib turadi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari O‘rta Osiyo florasi endemizmini o‘rganishda hali ham muhim ilmiy bo‘shliqlar mavjudligini ko‘rsatdi. Xususan, ko‘plab turlar bo‘yicha geobog‘langan ma’lumotlarning yetishmasligi, ayrim hududlarning floristika jihatdan kam o‘rganilganligi hamda tarixiy gerbariy materiallarining qayta ko‘rib chiqilmaganligi endemizm fraksiyasini to‘liq baholashga to‘sqinlik qilmoqda. Ayniqsa, “type-only species” maqomidagi turlar mavjudligi hudud florasining sezilarli qismi hali ham qayta dala tadqiqotlarini talab qilishini ko‘rsatadi.

Xulosa.

O‘rta Osiyo florasi endemizmi mintaqaning murakkab geologik rivojlanishi, arid-kontinental iqlimi va tog‘ hamda cho‘l ekotizimlarining yuqori xilma-xilligi ta’sirida shakllangan noyob florogenetik hodisa hisoblanadi. Tadqiqot natijalari Pomir-Oloy, G‘arbiy Tiyon Shon, Kopetdog‘ va Qizilqum hududlari endemizmning asosiy markazlari ekanligini ko‘rsatdi. Endem turlar tarkibida Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Amaryllidaceae va Lamiaceae oilalari ustunlik qilishi, *Astragalus, Cousinia, Allium, Ferula, Tulipa* hamda *Gagea* turkumlarining yuqori tur xilma-xilligi esa mintaqa florasining arid va tog‘ ekotizimlari bilan bog‘liq evolyusion shakllanish xususiyatlarini aks ettiradi.

Shu bilan birga, endem taksonlarning zamonaviy tarqalishi, populyatsion holati va geobog‘langan ma’lumotlari hali yetarli darajada o‘rganilmaganligi aniqlandi. Ayrim turlarning faqat tarixiy gerbariy namunalari asosida ma’lumligi mintaqa florasini kompleks baholashni cheklamoqda. Bu holat endem turlarni inventarizatsiya qilish, ularning tarqalishini aniqlash va muhofaza ustuvorliklarini belgilashda GIS texnologiyalari, raqamli gerbariylar, bioiqlimiy modellashtirish hamda molekulyar-filogenetik yondashuvlarni keng qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Umuman, O‘rta Osiyo florasi endemizmini kompleks o‘rganish mintaqa bioxilma-xilligini saqlash, tor arealli turlarni muhofaza qilish va global bioxilma-xillikni asrash strategiyalarini ishlab chiqish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

Axelius B. Areas of distribution and areas of endemism // Cladistics. – 1991. – T. 7. – №. 2. – C. 197-199.

Kljuykov, E.V., Ukrainskaja, U.A. & Lyskov, D.F. Two new species of Elwendia (Apiaceae) from Uzbekistan // Phytotaxa. – 2018. – Vol.382. – № 2. – P. 213–320.

Li W. et al. Mapping Asia Plants: Current status of floristic information for Central Asian flora // Global Ecology and Conservation. – 2020. – T. 24. – C.12-20 https: doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01220

Li W., & Tojibaev, K. Sh. (2025). *Checklist of Vascular Plants in Central Asia*. China.

Ma S., Li, W., Tojibaev, K. S., Turginov, O., Yang, W., & Ma, K. (2024). Regionwide and nationwide floristic richness reveal vascular plant diversity in Central Asia. *Plants*, *13*(16), 2275. https://doi.org/10.3390/ plants13162275

Mukhtubaeva, S.K., Sitpayeva, G.T. Rare, Endemic, Relict and Endangered Plant Species of the Eastern Part of the Kungei Alatau Ridge.Collected Articles. The Results of the Study of Rare, Endemic and Relict Species of the Kazakh Rart of the Tien Shan. Almaty, Kazakhsta – 2018. – P. 51–60.

Myers N, Mittermeier R.A, Mittermeier C.G, Da Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities // Nature. – 2000. – T. 403. – №. 6772. – C. 853-858. https:// doi.org/10.1038/35002501

Nowak A., Nowak S., Nobis M. Distribution patterns, ecological characteristic and conservation status of endemic plants of Tadzhikistan–a global hotspot of diversity // Journal for Nature Conservation. – 2011. – T. 19. – №. 5. – C. 296-305.

Sennikov et al., The Flora of Uzbekistan Project // Phytotaxa. – 2016. – Vol. 282 (2): – P. 107–118.

Tojibaev K.Sh.,. Beshko N.Yu, Turginov O.T., Lyskov D.F., Ukrainskaja U.A., Kljuykov E.K. An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Uzbekistan. // Phytotaxa. – 2020. 455 (2): 070–094

Tojibaev KS, Jang CG, Lazkov GA, Chang KS, Sitpayeva GT, Safarov N, Beshko NY, Muktubaeyeva SK, Vesselova PV, Turakulov I, Abdurakhmanova YY, Na N-R, Park M-S, Choi K, Choi H-J, Oh B-U, Oh S-H. An annotated checklist of endemic vascular plants of the Tian-Shan Mountains in Central Asian countries // Phytotaxa. 2020. 464(2): 117–158.https:// doi.org/10.11646/phytotaxa.464.2.1.

Тургинов О.Т., Ўзбекистон флораси эндемлари, Докторлик дисс. Тошкент 2024. 320 б.

Хасанов Ф.О. Род Allium L. во флоре Средней Азии // Диссертatsiя на соискание ученой степени доктора биологических наук. 2008. 53 с

Хасанов Ф.О. Эндемичные растения Юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Ўзбекистон биология журнали. – Ташкент: Фан, 1991. – №2. – С. 41-45.

Хасанов Ф.О., Шомуродов Х.Ф., Кадыров Г. Краткий очерк и анализ эндемизма пустыни Кызылкум // Ботанический журнал. – Л.: Наука, 2011. – Т. 96. – № 2. – С. 237-245.

Камелин Р. В. К познанию флоры Нуратинских гор // Ботанический журнал. – М.:Л., – 1973. – Т. 58 (5). – С. 625–637.

Камелин Р. В. Кухистанский округ горной Средней Азии: Ботанико-географический анализ // Комаровские чтения. Л.: Наука, 1979. Т. 31. 117 с.

Камелин Р. В. О родовом эндемизме флоры Средней Азии // Ботанический журнал. – 1965. – Т. 50. – №. 12. – С. 1702-1710.

Камелин Р. В. Ореокриофитные элементы флоры горной Средней Азии // Ботанический журнал. – 2010. Т. 95, № 6. С. 730–757.

Камелин Р. В. Флора Сырдаринского Каратау. Л.: Изд-во Наука Ленинградское отделение, 1990. 147 с.

Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – 1973.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF THE FERULA–WORMWOOD PASTURE TYPE IN THE NORTH-WESTERN KYZYLKUM

J.S. Sadinov, Adilov B.A., Mirzambetov A.N., Rakhimova N.K.

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, E-mail:ssjasur@mail.ru

Abstract: The article characterizes the ferula–wormwood pasture type of the North-Western Kyzylkum. The pasture has low forage value, sparse vegetation cover, and low degradation. Seasonal

productivity and nutritional value indicate that its rational use is most suitable in the summer–autumn–winter period.

Keywords: pasture type, *Artemisia terrae-albae*, *Ferula foetida*, North-Western Kyzylkum, forage productivity, degradation.

Introduction

Desert pastures of the North-Western Kyzylkum are an important component of the natural resource base of arid regions and play a key role in supporting livestock breeding. Under conditions of increasing aridity, limited water availability, and anthropogenic pressure, ecological and economic assessment of individual pasture types becomes especially important [1, 2].

Among the characteristic pasture communities of this region is the ferula–wormwood pasture type distributed on loamy and sandy soils of the piedmont plumes of residual elevations. This pasture type is of interest not only as a forage resource but also as a component of desert ecosystems that maintains vegetation cover under harsh environmental conditions [2, 3].

The aim of this study was to assess the ecological and economic characteristics of the ferula–wormwood pasture type in the North-Western Kyzylkum based on vegetation structure, forage productivity, nutritional value, grazing suitability, and degree of degradation.

Material and Methods

The object of the study was the ferula–wormwood pasture type formed by *Artemisia terrae-albae* and *Ferula foetida* on loamy and sandy soils of the piedmont plumes of residual elevations in the North-Western Kyzylkum, within the Nukus district, Sultan Uvais ridge. The total area of this pasture type is 802 ha (figure 1).

The analysis was based on geobotanical and cadastral data describing the soil cover, vegetation composition, projective cover, seasonal forage yield, gross forage stock, nutritional value, seasonal use, grazing load, and degradation degree of the pasture type. Bonitet was determined according to the content of feed units per hectare, and degradation was evaluated using a cumulative score of anthropogenic and abiotic factors [2,4].

Scientific plant names were standardized according to accepted botanical nomenclature. The general approach to forage and pasture assessment followed commonly used geobotanical and pasture evaluation methods consistent with the structure of conference articles and related sample texts.

- **Results and Discussion**

The ferula–wormwood pasture type is distributed on gray-brown loamy and sandy soils of the piedmont plumes of residual uplands in the North-Western Kyzylkum. The territory is characterized by compacted substrates, fine ridge-like sands, and limited water availability, since natural water sources are absent and the nearest water reservoir is located about 4 km away. These edaphic and geomorphological conditions largely determine the sparse vegetation cover, heterogeneous microhabitats, and relatively low biological productivity of the pasture ecosystem.

The vegetation cover is relatively open, with an average projective cover of 25%, which is typical of desert communities under moisture-deficient conditions. The phytocoenosis is dominated by *Artemisia terrae-albae* and *Ferula foetida* , which together define both the structural organization and the forage significance of the community (figure 2). *Artemisia terrae-albae* forms the general background of the vegetation, whereas *Ferula foetida* acts as an ecologically important seasonal forage component. Other associated species, including *Haloxylon persicum*, *Ammodendron conollyi*, *Salsola arbuscula*, *Astragalus villosissimus*, *Kraschenninnikovia ceratoides*, *Alhagi pseudalhagi*, *Climacoptera lanata*, and several ephemeral herbs and grasses, occur sparsely and discontinuously, reflecting the ecologically constrained nature of the habitat.

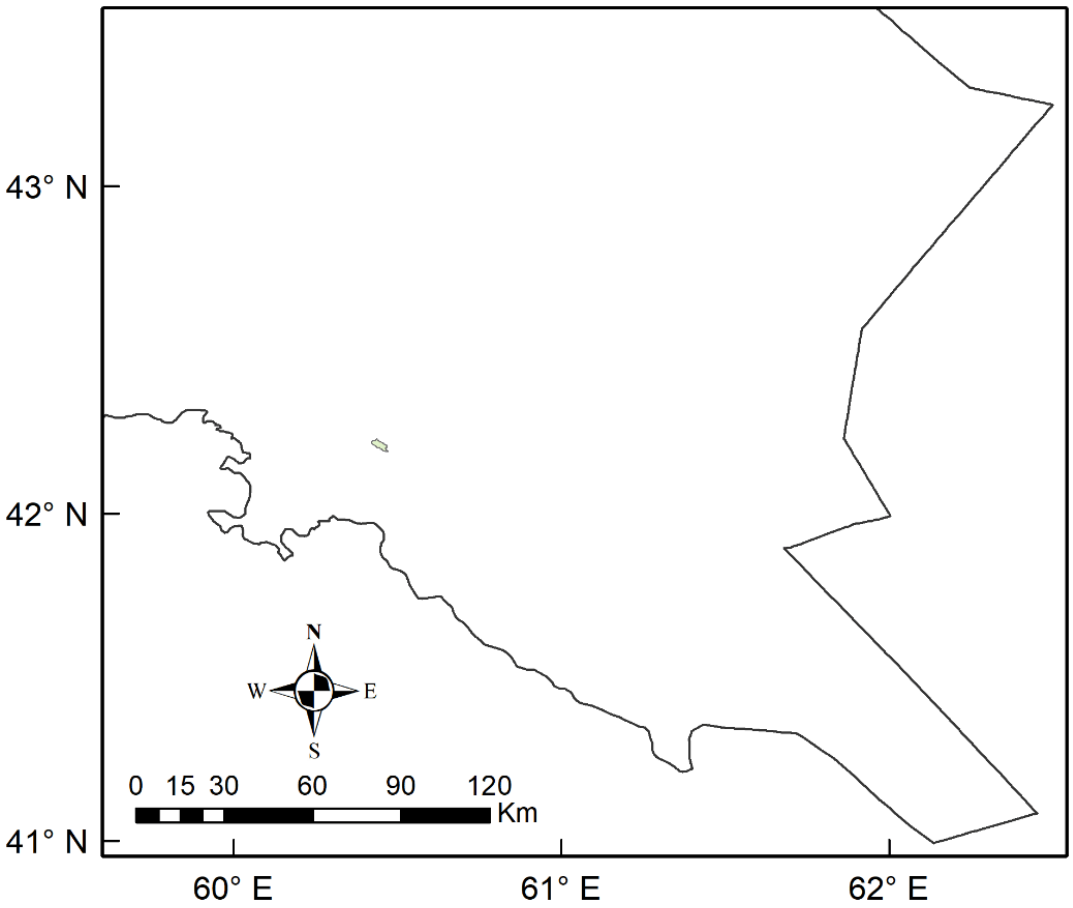


Figure 1 – Location of the boundaries of the ferula–wormwood pasture variate

The pasture is characterized by low forage value. Its average content is 112 feed units per hectare, corresponding to 11.2 points on the regional bonitet scale, which classifies it as a very poor pasture [2, 4]. This indicates limited fodder capacity and low carrying potential under intensive grazing. However, despite its low bonitet score, the pasture remains functionally important as part of the seasonal forage mosaic of desert pastoral systems, where even low-productivity communities may serve as auxiliary grazing lands [5].

Seasonal forage production shows a clear annual pattern. The average annual forage yield is 1.1 c/ha, with seasonal values of 1.1 c/ha in spring, 1.7 c/ha in summer, 0.9 c/ha in autumn, and 0.8 c/ha in winter. The summer maximum is associated with the full development of above-ground biomass, especially that of *Ferula foetida* . Gross forage stock is highest in spring and summer, reaching 3.6 and 3.4 c/ha, respectively, and then declines sharply to 0.9 c/ha in autumn and 0.5 c/ha in winter. This seasonal contrast is closely related to the phenology of ferula: during spring and early summer it produces substantial vegetative biomass, whereas later in the season its above-ground mass disappears from the stand, leading to a marked reduction in total forage reserves.

The nutritive value of forage also varies markedly by season. The highest value is recorded in spring, reaching 127 feed units, followed by 112 in summer, 54 in autumn, and 33 in winter. Seasonal yield expressed in feed units equals 1.4 c/ha in spring, 2.0 c/ha in summer, 0.5 c/ha in autumn, and 0.2 c/ha in winter [6, 7, 8]. This pattern indicates that spring forage is qualitatively superior because of higher digestibility and protein accumulation during active plant growth, while summer combines relatively good nutritive quality with maximum biomass accumulation. Thus, both forage quality and forage quantity need to be considered when determining the optimal grazing season.

The dominant ecological role of *Ferula foetida* is particularly important. Although the pasture as a whole is low in productivity, ferula substantially increases its seasonal forage value. Its active spring development explains the high nutritional quality of the pasture during that period, whereas its disappearance later in the season contributes to the decline in both forage quality and gross stock. This confirms that ferula has a disproportionately high influence on seasonal pasture performance relative to the generally modest

productivity of the community. At the same time, *Artemisia terrae-albae* provides structural continuity and forms the persistent background matrix of the phytocoenosis.



Figure 2 – Landscape of the ferula–wormwood pasture type

The recommended period of pasture use is summer–autumn–winter. This recommendation appears ecologically justified: although spring forage is the most nutritious, intensive grazing during active growth could negatively affect the regenerative potential of dominant forage species, especially *Ferula foetida* . Shifting the main grazing pressure toward later seasons may therefore be more sustainable, allowing the community to complete important phenological stages while maintaining long-term vegetation stability. The estimated average grazing load is 0.008 camels/ha and 0.06 sheep/ha, corresponding to approximately 27 ha per camel and 5 ha per sheep. These values confirm that the pasture should be used only under extensive grazing regimes.

The degradation status of the pasture is low, with a cumulative score of 12. The principal disturbance factors are minor linear infrastructure elements, including gas pipelines, power lines, and dirt roads. No substantial evidence of severe erosion, toxic or weedy plant expansion, or major biotic degradation has been recorded. This indicates that the pasture remains relatively stable under current conditions. At the same time, the low degradation score should not be interpreted as the absence of future risk, since desert ecosystems may deteriorate gradually under increasing infrastructure pressure or excessive grazing. Continued ecological monitoring is therefore necessary.

Overall, the ferula–wormwood pasture type of the North-Western Kyzylkum can be regarded as a low-productivity but ecologically resilient desert phytocoenosis with clear seasonal specialization. Its practical significance lies not in high carrying capacity, but in its function as a seasonal forage resource within the broader desert pasture system. Sustainable use depends on regulated grazing pressure, seasonal differentiation of use, and preservation of the dominant plant cover that maintains ecosystem stability under arid conditions.

- **Conclusion**

The ferula–wormwood pasture type of the North-Western Kyzylkum, distributed on loamy and sandy soils of piedmont plumes, belongs to the category of very poor pastures with a bonitet score of 11.2. Its vegetation is formed mainly by *Artemisia terrae-albae* and *Ferula foetida* , which determine the ecological and forage characteristics of the community.

The average forage yield is 1.1 c/ha, while the highest nutritive value is recorded in spring. Considering seasonal forage dynamics, the pasture is most suitable for use in the summer–autumn–winter

period under controlled grazing pressure. The low degradation score indicates that the ecosystem retains relative stability and ecological resilience under current conditions.

Thus, the studied pasture type should be regarded as a specialized seasonal forage resource of desert landscapes. Its sustainable use requires regulated stocking rates, preservation of dominant species, and long-term monitoring of vegetation dynamics and disturbance factors.

Acknowledgment: This study was conducted within the state programs “Digital Nature” and “Assessment of the Current State of Vegetation Cover and Pasture Resources of the Republic of Karakalpakstan”, as well as the scientific project “Bioclimatic and Geospatial Analysis of the Resource Potential, Adaptation, and Distribution Patterns of Medicinal Plants of the Republic (on the Example of the Genus *Ferula* L.)”.

The list of references

1. Sadinov J.S., Adilov B.A. Phytocoenotic Structure and Productivity of the Northwestern Kyzylkum Rangelands. Science and Education in Karakalpakstan. 2025 №4/1. pp.30–34.

2. Adilov, B. A., Rakhimova, T., Rakhimova, N. K., Sharipova, V. K., Habibullaev, B. Sh. and Sadinov, J. S., (2023). Assessment of the current state of vegetation and pasture resources of the Republic of Karakalpakstan. Stage 4 report. Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

3. Turemuratov, U., (1978). Vegetation cover of the Northwestern Kyzylkum. Fan Publishing House, Tashkent, 276 p.

4. Nikolaev, V.N., Amangeldiev, A.A., & Smetankina, V.A. (1977). *Desert pastures, their forage assessment and bonitet*. Moscow: Nauka.

5. Methodological guidelines for geobotanical survey of natural forage lands of Uzbekistan. (1980). Tashkent.

6. Larin, I.V., Agababyan, Sh.M., Rabotnov, T.A., & Larina, V.K. (1950). *Forage plants of hayfields and pastures of the USSR* (Vol. 1). Moscow–Leningrad.

7. Larin, I.V., Agababyan, Sh.M., Rabotnov, T.A., & Larina, V.K. (1951). *Forage plants of hayfields and pastures of the USSR* (Vol. 2). Moscow–Leningrad.

8. Larin, I.V., Agababyan, Sh.M., Rabotnov, T.A., & Larina, V.K. (1956). *Forage plants of hayfields and pastures of the USSR* (Vol. 3). Moscow–Leningrad.

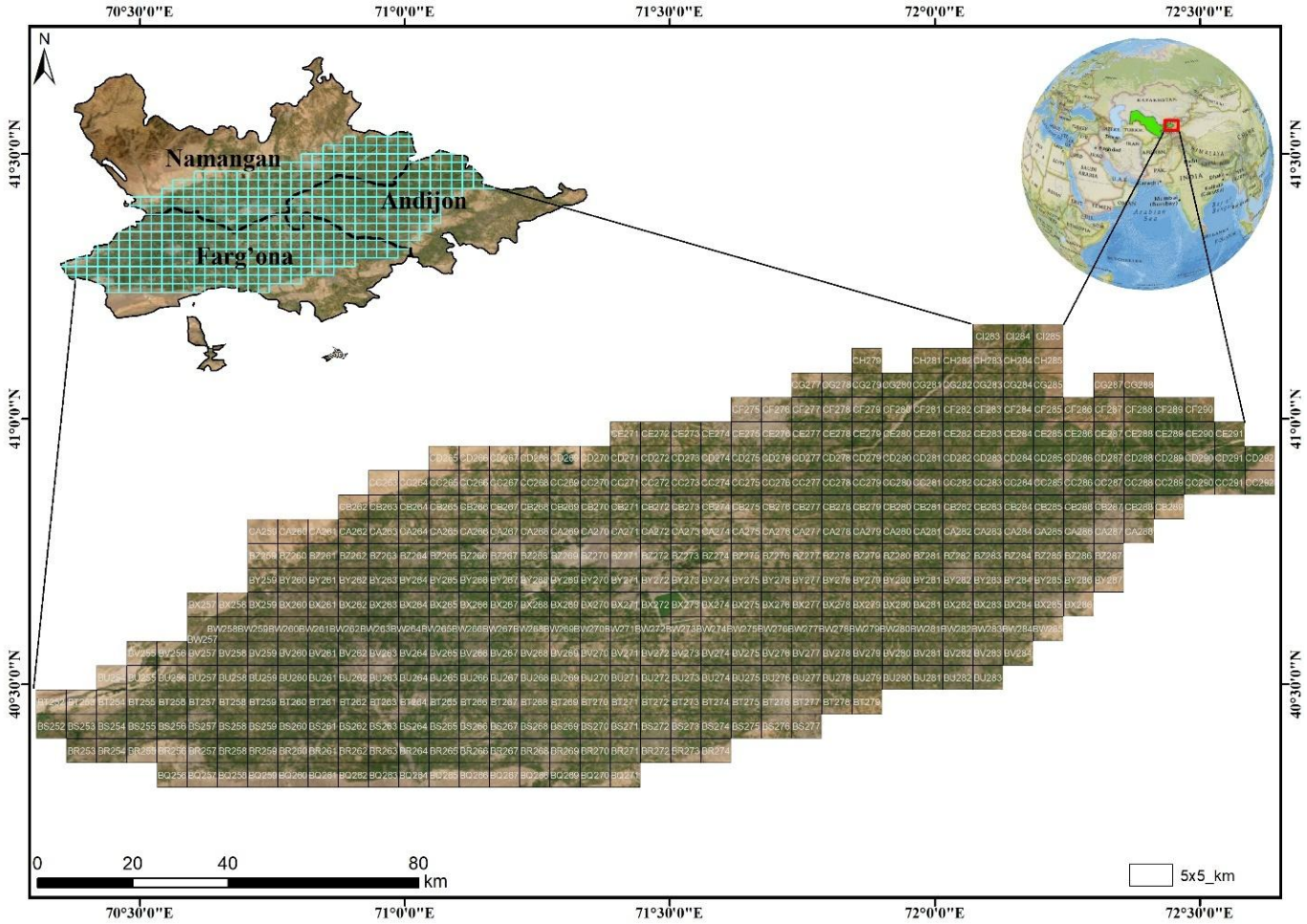
MARKAZIY FARG‘ONA BOTANIKA-GEOGRAFIK OKRUGI FLORASINING TAKSONOMIK TAHLILI

Sharipov Ilyosbek Qodirali o‘g‘li
Namangan davlat universiteti, tayanch doktorant
Email: sharipovilyosbek10@gmail.com
Batoshov Avazbek Risqulovich
Namangan davlat universiteti, biologiya fanlari doktori, professor
Email: avazbek7677@mail.ru

Annotation. This article presents the results of targeted floristic studies conducted in the Central Fergana botanical-geographical district during 2024–2026. The taxonomic composition of the flora was analyzed based on available scientific literature, herbarium materials, and field investigations. As a result of the research, it was determined that the flora of the study area comprises 787 species belonging to 360 genera and 67 families.

Keywords: Central Fergana, flora, floristic analysis, biodiversity, herbarium materials, plant diversity, Angiospermae.

Kirish. Tabiiy landshaftlarda o‘simliklar tur xilma-xilligini saqlash muammosi eng dolzarb ekologik masalalardan biri hisoblanadi. Chunki Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar orasida o‘simliklar nisbatan nozik bo‘lib, ular antropogen bosim hamda iqlim o‘zgarishlari ta’sirida yo‘qolib ketishga eng ko‘p moyil guruhdir[10].



1-rasm. Markaziy Farg‘ona botanik-geografik okrugi hududi.

So‘nggi o‘n yilliklarda jahon bioxilma-xilligi sezilarli darajada kamayib bormoqda. Hozirgi baholashlarga ko‘ra, uning qisqarish tezligi so‘nggi 10 million yil davomida kuzatilgan o‘rtacha sur’atlardan 10–100 barobar yuqoridir. Shu sababli bioxilma-xillikni saqlashni ta’minlaydigan jarayonlarni chuqur o‘rganish va uni himoya qilishning eng samarali strategiyalarini aniqlash katta ahamiyatga ega[2,7]. O‘simliklarning tur xilma-xilligi, alohida taksonlarning ko‘pligi va landshaftdagi turlar bilan boylik darajasini floraning taksonomik tahlili yordamida baholash mumkin [12]. Taksonomik spektrning bosh qismini tahlil qilish an’anaviy ravishda har bir hudud florasini xarakterlashning asosiy ko‘rsatkichidir. Oilalar va turlar spektridagi tartib ularning tur xilma-xilligini aks ettiradi, bu esa florani uning kelib chiqishi, ekologik xususiyatlari va tarkibi jihatidan tavsiflash imkonini beradi. Shuningdek, o‘rganilayotgan geografik hudud uchun xarakterli bo‘lgan yetakchi oilalarning spektrdagi joylashuvi namuna to‘liqligini baholashga xizmat qiladi. Shu tarzda, taksonomik spektrning tarkibini tahlil qilish orqali hudud florasi uchun tur tarkibining yetarliligi va uning ekologik-xarakterologik xususiyatlari aniqlanishi mumkin[11].

Markaziy Farg‘ona botanik-geografik okrugi geografik jihatdan Qayroqum Yozyovon hamda Sharqiy Farg‘ona rayonlarini o‘z ichiga oladi [6,14]. Hudud 5x5 km dan iborat 442 ta indeksdan iborat bo’lib mumiy maydon 11050 km² ni tashkil qiladi (1-rasm).

Farg‘ona vodiysida ko‘plab tadqiqotlar amalga oshirilgan [5,8,9,13] bo‘lishiga qaramay, floraning to‘liq ro‘yxati nashr etilmagan. Shu bilan birga, vodiyning markaziy qismining florasining ham zamonaviy, to‘liq ro‘yxati hali shakllantirilmagan.

Material va metodlar. Markaziy Farg‘ona botanik-geografik okrugi (MFBGO) florasini chuqur o‘rganish maqsadida 2024–2026-yillar davomida maqsadli dala ekspeditsiyalari olib borildi. Tadqiqotlar jarayonida to‘plangan gerbariy namunalar, dala kuzatuv yozuvlari, adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar hamda yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan namunalar (TASH, MW, LE, FRU) batafsil tahlil qilindi. Hudud florasini taksonomik tartibi belgilashda sporali o’simliklar uchun PPG I (2016), ochiq urug’li

o'simliklar uchun Christenhusz &al. (2011) va Yopiq urug'li o'simliklar uchun esa APG IV (2016) tizimlari asosida shakllantirilgan (1-jadval).

Natija va tahlillar. Hudud florasini o'rganish maqsadida olib borilgan tadqiqotlar natijasida MFBGO florasining zamonaviy taksonomik tarkibi aniqlanib, hududdagi o'simlik boyligi va tur tarkibi yuzasidan aniq ma'lumotlar olindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, florada 67 oila, 360 turkum va 787 tur mavjudligi aniqlandi. 1871–2023-yillar davomida o'tkazilgan tadqiqotlar [5,8,9,13,15,16] tahlili asosida keltirilgan turlar soni 15,01% ga boyitildi, bu hudud florasining ilmiy asoslangan taksonomik tasnifi va biologik xilma-xilligini yanada to'liqroq aks ettirishga imkon berdi.

№	Oilalar	Turkumlar soni	%	Tur soni	%	IUD (442)	Namunalar soni
Subclass EQUISETIDAE							
1	*Equisetaceae*	1	0.28	2	0.25	92	59
GYMNOSPERMAE Subclass GNETIDAE							
2	*Ephedraceae*	1	0.28	2	0.25	7	10
ANGIOSPERMAE Clade MONOCOTS							
3	*Alismataceae*	1	0.28	1	0.127	2	2
4	*Butomaceae*	1	0.28	1	0.127	11	12
5	*Potamogetonaceae*	2	0.56	2	0.25	2	2
6	*Liliaceae*	2	0.56	3	0.38	2	3
7	*Ixioliriaceae*	1	0.28	2	0.25	3	7
8	*Iridaceae*	1	0.28	1	0.127	1	1
9	*Amaryllidaceae*	1	0.28	2	0.25	5	5
10	*Asparagaceae*	1	0.28	5	0.63	51	99
11	*Typhaceae*	2	0.56	5	0.63	284	354
12	*Juncaceae*	1	0.28	3	0.38	56	97
13	*Cyperaceae*	6	1.66	20	2.54	115	270
14	*Poaceae*	49	13.6	95	12	432	6477
Bir urug'pallalilar		**68**	**19**	**140**	**17.8**	**442**	**7394**
Eudicots							
15	*Papaveraceae*	5	1.39	8	1.01	156	353
16	*Berberidaceae*	1	0.28	3	0.38	5	37
17	*Ranunculaceae*	7	1.94	19	2.4	314	868
18	*Platanaceae*	1	0.28	1	0.127	4	4
19	*Haloragaceae*	1	0.28	1	0.127	1	1
20	*Zygophyllaceae*	3	0.83	9	1.14	400	1176
21	*Violaceae*	1	0.28	1	0.127	3	4
22	*Salicaceae*	2	0.56	11	1.4	128	420
23	*Phyllanthaceae*	1	0.28	1	0.127	9	21
24	*Euphorbiaceae*	3	0.83	10	1.27	319	940
25	*Linaceae*	1	0.28	2	0.25	4	6
26	*Fabaceae*	13	3.6	36	4.57	424	2523
27	*Rosaceae*	6	1.67	12	1.52	309	771
28	*Elaeagnaceae*	1	0.28	1	0.127	442	764
29	*Ulmaceae*	1	0.56	2	0.25	38	65
30	*Moraceae*	1	0.28	2	0.25	21	21
31	*Cannabaceae*	1	0.28	1	0.127	323	405
32	*Urticaceae*	1	0.28	1	0.127	25	25
33	*Geraniaceae*	2	0.56	6	0.76	86	290

34	*Lythraceae*	1	0.28	1	0.127	1	1
35	*Orobanchaceae*	2	0.56	5	0.63	35	66
36	*Anacardiaceae*	1	0.28	1	0.127	1	4
37	*Nitrariaceae*	3	0.83	3	0.38	66	193
38	*Rutaceae*	1	0.28	2	0.25	13	30
39	*Sapindaceae*	1	0.28	2	0.25	3	10
40	*Malvaceae*	5	1.39	9	1.14	323	612
41	*Thymelaeaceae*	2	0.56	2	0.25	45	91
42	*Resedaceae*	1	0.28	1	0.127	2	2
43	*Capparaceae*	1	0.28	1	0.127	56	62
44	*Brassicaceae*	35	9.7	66	8.39	442	6983
45	*Amaranthaceae*	38	10.5	101	12.8	442	3395
46	*Plumbaginaceae*	2	0.56	5	0.63	71	252
47	*Caryophyllaceae*	6	1.66	9	1.14	368	919
48	*Polygonaceae*	5	1.39	28	3.69	345	1372
49	*Tamaricaceae*	3	0.83	12	1.52	280	1153
50	*Portulacaceae*	1	0.28	1	0.127	303	484
51	*Primulaceae*	2	0.56	5	0.63	14	37
52	*Apocynaceae*	2	0.56	3	0.38	304	474
53	*Gentianaceae*	3	0.83	3	0.38	23	43
54	*Rubiaceae*	4	1.11	10	1.27	269	319
55	*Boraginaceae*	17	4.7	35	4.45	347	1634
56	*Convolvulaceae*	3	0.83	8	1.01	367	764
57	*Solanaceae*	5	1.39	10	1.27	336	854
58	*Lamiaceae*	8	2.22	13	1.65	358	820
59	*Plantaginaceae*	3	0.83	17	2.16	382	2238
60	*Scrophulariaceae*	2	0.56	4	0.5	10	15
61	*Verbenaceae*	1	0.28	1	0.127	16	23
62	*Mazaceae*	1	0.28	1	0.127	281	357
63	*Oleaceae*	1	0.28	1	0.127	1	5
64	*Orobanchaceae*	2	0.56	5	0.63	35	66
65	*Asteraceae*	49	13.6	119	15.1	442	10029
66	*Caprifoliaceae*	6	1.66	7	0.89	29	52
67	*Apiaceae*	22	6.1	26	3.3	379	995
Ikki urug'pallalilar		**290**	**80.5**	**643**	**81.7**	**442**	**43026**
Jami:		**360**	**100**	**787**	**100**	**442**	**50458**

1-jadval. Markaziy Farg'ona botanik-geografik okrugi florasining namunalar soni, indekslarda uchrash darajasi va taksonomik xilma-xilligi.

Florada yuqori taksonlar kesimida qaralganda, asosiy ulush Angiospermae (gulli o'simliklar) bo'limiga to'g'ri keladi. Qolgan kichik ulush esa sporali va ochiq urug'lilarga mansub bo'lib, xususan, Equisetidae va Gnetidae kichik sinflari orqali ifodalangan. Bu esa hudud florasida evolyutsion jihatdan rivojlangan guruhlarning ustun ekanini bildiradi.

Tadqiqot hududida ko'pchilik turlar yopiq urug'li o'simliklar bo'lib, gulli o'simliklar tarkibida bir urug'pallalilar (Monocots) va ikki urug'pallalilar (Eudicots) guruhlari aniq ajralib turadi. Bir urug'pallalilar tarkibida 12 oila, 68 turkum va 140 tur qayd etilib, ular umumiy tur sonining 17.7 % ini tashkil etadi. Ikki

urug‘pallalilar esa 55 oila, 290 turkum va 643 tur bilan flora tarkibining asosiy qismini egallab, jami turlarning 81.8 % ini tashkil etadi. Bir va ikki urug’pallali o’simliklar nisbati 1:4.59 ni tashkil qiladi. Bu ko‘rsatkichlar hudud florasida ikki urug‘pallali o‘simliklarning mutlaq ustunligini ko‘rsatadi.

Xulosa. Markaziy Farg‘ona botanika-geografik okrugi florasini o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar natijasida hudud o‘simlik qoplamining zamonaviy taksonomik tahlili amalga oshirildi. Dala kuzatuvlari va yig‘ilgan gerbariy namunalarini tahlil qilish asosida 50 458 ta o‘simlik uchrash nuqtalarining geografik koordinatalari raqamlashtirildi. Shakllantirilgan ma’lumotlar bazasi Farg‘ona vodiysining markaziy qismida tarqalgan o‘simlik turlarining tarqalishi, taksonomik tarkibi hamda bioxilma-xilligini yanada chuqurroq o‘rganishga imkon yaratadi. Mazkur natijalar kelgusida Flora of Uzbekistan nashrlarini takomillashtirish va hudud florasiga oid ilmiy ma’lumotlarni boyitishda muhim manba sifatida xizmat qiladi.

Olingan natijalar “Bioxilma-xilligi xavf ostidagi hudud sifatida Farg‘ona vodiysi florasining raqamli platformasini ishlab chiqish” amaliy tadqiqot loyihasi (AL–9224104319-sonli)da belgilangan vazifalar ijrosini amalga oshirish uchun ham xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Byng J.W., Chase M.W., Christenhusz M.J.M. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. - 2016. - Vol. 181, № 1. - P. 1–20. - DOI: 10.1111/boj.12385.
2. Khatteli A., Tlili A., Chaieb M., Ouessar M. Effects of wind erosion control measures on vegetation dynamics and soil-surface materials through field observations and vegetation indices in arid areas // Sustainability. 2023. No. 15 (19). P. 142-156.
3. Maarten J. M. Christenhusz, Reveal J.L., Farjon A., Gardner M.F., Mill R.R., Chase M.W. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms // Phytotaxa. - 2011. - Vol. 19. - P. 55–70. - DOI: 10.11646/phytotaxa.19.1.3.
4. Pteridophyte Phylogeny Group A community-derived classification for extant lycophytes and ferns // Journal of Systematics and Evolution. - 2016. - Vol. 54, № 6. - P. 563–603. - DOI: 10.1111/jse.12229.
5. Ruzimatov R.Y. Farg‘ona vodiysida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning florasi (O‘zbekiston Respublikasi hududida) // Namangan, 2025. – B. 3–136.
6. Sharipov I.Q., Batoshov A.R. Markaziy Farg‘ona botanik-geografik okrugi florasining “O‘zbekiston Milliy Gerbariysi” (TASH) fondida saqlanayotgan namunalarining oilalar bo‘yicha tahlili va o‘rganilish tarixi // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. - 2024. - № 10. - B. 197–201. - ISSN 2181-1458; ISSN 2181-0427.
7. Sreenivas K., Sujatha G., Mitran T., Janaki Rama Suresh G., Ravishankar T., Rao P.V.N. Decadal changes in land degradation status of India // Current Science. 2021. No. 121 (4). P. 539–550.
8. Арифханова М.М. Растительность Ферганской долины. Ташкент: Фан, 1967 – 296 с.
9. Бондаренко О.Н. Растительность Наманганской области и ее хозяйственное значение: avtoreferat diss. Toshkent, 1956. –С. 13-15
10. Власенко М.В. Таксономический анализ флоры на песках речной долины Дона и уточнение списка редких видов // Аридные экосистемы. 2025. Т. 31, № 2 (103). С. 108–117.
11. Иванова А.В., Костина Н.В., Аристова М.А. Таксономическое разнообразие семейства Brassicaceae в пределах территории Самаро-Ульяновского Поволжья // Ин-т экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН. - Тольятти, 2022. - С. 57–64.
12. Лебедев А.В., Криницын И.Г., Гостев В.В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника «Кологривский лес» // Природообустройство. 2022. № 3. С. 115–121.
13. Пратов У.П. Chenopodiaceae-Маревые. Определитель Растений Средней Азии. // Т. III. Ташкент: Фан, 1972. – С. 29-130.
14. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географическое районирование Узбекистана. Ботантческий журнал Т. 101. 2016.
15. Тожибаев К.Ш. Чодаксой ҳавзасининг ўсимликлар қоплами ва ўтлоқлари: Автореф. дис…канд. биол. наук. – Ташкент, 2002. – 120 б.

16. Набиев М.М. Растительность пестроцветных толщ бассейна р. Майлисая (Восточная часть Ферганской долины). // Труды Ин-та ботаники АНУзССР. Вып. 5. – Ташкент, 1959. – С 197-291.

BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE GENUS *GAGEA* IN THE QARSHI–QARNABCHO‘L REGION

Gulsauir Tanirbergen qizi Kurbaniyazova[1], Ortiq Kuvondikovich Dillayev[2]
[1]Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
[2]Department of Botany, Karshi State University, Karshi, Uzbekistan

Abstract: The genus *Gagea* in the Qarshi–Qarnabcho‘l botanical-geographical region was studied using field investigations, herbarium materials (TASH), and online biodiversity databases. Nine species were identified, mainly distributed in sandy and clay desert ecosystems. The study clarifies the current distribution, biodiversity, and ecological features of *Gagea* species in southern Uzbekistan.

Keywords: *Gagea*, Qarshi–Qarnabcho‘l, biodiversity, desert plants, geospatial analysis, Liliaceae, flora of Uzbekistan, botanical-geographical region, GIS

Introduction

The Kashkadarya Region is located in southern Uzbekistan and is characterized by diverse natural-geographical conditions, landscape heterogeneity, and high floristic richness (Tojibaev et al., 2016; Tojibaev et al., 2017). The territory extends from desert and semi-desert plains in the west to high mountain systems in the east, with elevations ranging from 250–260 m to 4425 m above sea level. Sandy, clayey, and saline deserts, foothill plains, middle mountain ecosystems, and high mountain landscapes occur within the region, making it one of the most important floristic centers of Uzbekistan.

From a botanical-geographical point of view, the Kashkadarya Region includes the Urgut, Kashkadarya, Tarkapchig‘ay, and Qarshi–Qarnabcho‘l botanical-geographical districts (Tojibaev et al., 2016; Tojibaev et al., 2017). The Qarshi–Qarnabcho‘l district belongs to the Bukhara floristic district of the Turanian province and includes the Qarshi Desert, Qarnabcho‘l, Sundukli sands, and the Qarshi steppe territories. The area is characterized by ephemeral clay deserts, saline plains, and stabilized sandy massifs (Kamelin, 1973; Kamelin, 1979; Kudryashev, 1941).

The climate of the Qarshi–Qarnabcho‘l region is sharply continental, with extremely hot and dry summers and relatively mild winters. Annual precipitation is low and reaches only 130–150 mm in desert areas (Williams & Konovalov, 2008; World Meteorological Organization, 2018). Under such ecological conditions, xerophytic and ephemeral plant species dominate the vegetation cover.

The genus *Gagea* Salisb. is one of the largest and taxonomically most complex groups within the family Liliaceae and is widely distributed throughout the arid and semi-arid regions of Eurasia (Flora of the USSR, 1934–1964; Flora of Uzbekistan, 1941–1962; Flora of Tajik SSR, 1957–1991). Central Asia, particularly Uzbekistan, is considered one of the major centers of diversity for this genus. Species of *Gagea* play an important ecological role as components of spring ephemeral vegetation in desert and foothill ecosystems.

One of the principal modern sources on the flora of the Kashkadarya Region is *Cadastre of the Flora of Uzbekistan: Kashkadarya Region* (Tojibaev et al., 2018). According to this source, seven species of *Gagea* were previously recorded from the region. However, recent field studies, herbarium revisions, and analyses of modern digital databases have demonstrated an increase in the number of species occurring within the Qarshi–Qarnabcho‘l botanical-geographical region.

The main objective of this study was to investigate the species composition, geographical distribution, and ecological characteristics of the genus *Gagea* in the Qarshi–Qarnabcho‘l botanical-geographical region.

Materials and methods

Field investigations were conducted in the Qarshi–Qarnabcho‘l botanical-geographical region during 2016–2026. Natural populations of *Gagea* species were studied in the field, GPS coordinates were recorded, and herbarium specimens were collected. Herbarium materials deposited in the National Herbarium of

Uzbekistan (TASH) at the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, were examined.

Additional occurrence records were obtained from modern digital biodiversity databases, including GBIF, Plantarium, and iNaturalist. Species nomenclature and author citations were verified using *Historia Gagearum*, the International Plant Names Index (IPNI), and Plants of the World Online (POWO) databases (International Plant Names Index, n.d.; Plants of the World Online, n.d.).

All geographical coordinates were compiled in Microsoft Excel and processed using ArcGIS 10.6 software. Species distribution maps were prepared using a 5 × 5 km grid system. The boundaries of the Qarshi–Qarnabchoʻl botanical-geographical region were based on the botanical-geographical regionalization scheme proposed by Tojibaev et al. (2016, 2017).

Ecological analyses were performed according to substrate preference, habitat type, and landscape distribution of the species.

Results and discussion

As a result of the study, nine species of the genus *Gagea* were identified in the Qarshi–Qarnabchoʻl botanical-geographical region: *Gagea afghanica* A.Terracc., *G. bergii* Litv., *G. chomutovae* (Pascher) Pascher, *G. divaricata* Regel, *G. ferganica* Levichev, *G. graminifolia* Vved., *G. olgae* Regel, *G. ova* Stapf, and *G. stipitata* Merckl. ex Bunge (Figure 1).

The recorded species mainly represent ephemeral and ephemeroid plants associated with clay deserts, sandy massifs, saline plains, loess foothills, and foothill landscapes. Ecologically, the majority of species are adapted to desert and foothill ecosystems and complete their vegetation cycle during the spring period.

Geospatial analysis demonstrated that the highest concentration of *Gagea* species occurs in the Qarshi steppe, the northern and eastern parts of the Qarnabchoʻl desert, and around the Qongʻirtov area. These territories are characterized by sandy, clayey, and fine-textured substrates favorable for ephemeral vegetation development. In several grid cells, the simultaneous occurrence of 5–7 species was observed, indicating high local biodiversity of ephemeral flora.

Gagea afghanica was one of the most widely distributed species in the region. It mainly occurs in sandy deserts, loess hills, and ephemeral desert landscapes. The species was recorded from the Jeyran Eco-center, Kaynagʻoch hills, the Bukhara–Qarnab area, and Qongʻirtov surroundings. Ecologically, it is associated with sandy and sandy-loam substrates of plains and foothills.

Gagea bergii exhibited a relatively narrow ecological amplitude and was mainly confined to stabilized sandy deserts. The species was recorded in the Jeyran Eco-center and Kaynagʻoch territories and represents a characteristic component of sandy ephemeral vegetation.

Gagea chomutovae was found to be one of the most ecologically adaptable species in the study area. It occurs on fine-textured, rocky, and gravelly slopes as well as foothill plains. Major localities include Karaulbazar, Chorgʻil, Karluk-Bogʻot, Qongʻirtov, and Qarshi surroundings. The species is distributed from plains to lower mountain zones.

Gagea divaricata is primarily associated with sandy desert ecosystems and was recorded from the Jeyran Eco-center and Qarnabchoʻl territories. The species represents a typical component of ephemeral sandy desert flora.

Gagea graminifolia occurs in clay deserts, loess plains, and foothill slopes. It was recorded near Eshoni Shahid in Qarshi and around Qongʻirtov. The species is mainly associated with clayey and fine-textured soils.

Gagea olgae was among the widely distributed species in the region and was recorded in the Qarshi oasis, Qongʻirtov, and Qarnabchoʻl territories. It occurs in clayey and sandy deserts, ephemeral plains, and foothill habitats, often forming mixed populations together with other *Gagea* species.

Gagea ova was one of the most common species in the Qarshi–Qarnabchoʻl region. It was recorded in the Sundukli sands, lower reaches of the Kashkadarya River, Chaman settlement, Khoʻjay-Jarroh area, and Qongʻirtov territory. The species is adapted to clayey and sandy deserts, loess plains, and foothill landscapes.

Gagea stipitata mainly occurs in clayey and sandy deserts as well as loess and fine-textured slopes. The principal localities include the Bekbudi surroundings and Qong‘irtov territory. Compared to other species, it demonstrates relatively local distribution patterns.

Gagea ferganica was identified as a rare species within the study area and was recorded only in the Qong‘irtov surroundings. The species is associated with ephemeral foothill desert landscapes and demonstrates a distinctly local distribution.

Overall, the distribution of *Gagea* species in the Qarshi–Qarnabcho‘l region is closely related to substrate composition, relief, and moisture conditions. Most species belong to ephemeral and ephemeroid vegetation complexes and represent important components of spring desert ecosystems.

Currently, increasing livestock pressure, expansion of oil and gas infrastructure, and agricultural activities are causing transformation of natural habitats in the region. Species with narrow ecological amplitudes, such as *G. bergii*, *G. divaricata*, and *G. ferganica*, appear particularly sensitive to anthropogenic impacts. Therefore, continuous monitoring of ephemeral flora and conservation of rare populations in the Qarshi–Qarnabcho‘l region are of considerable scientific and practical importance.

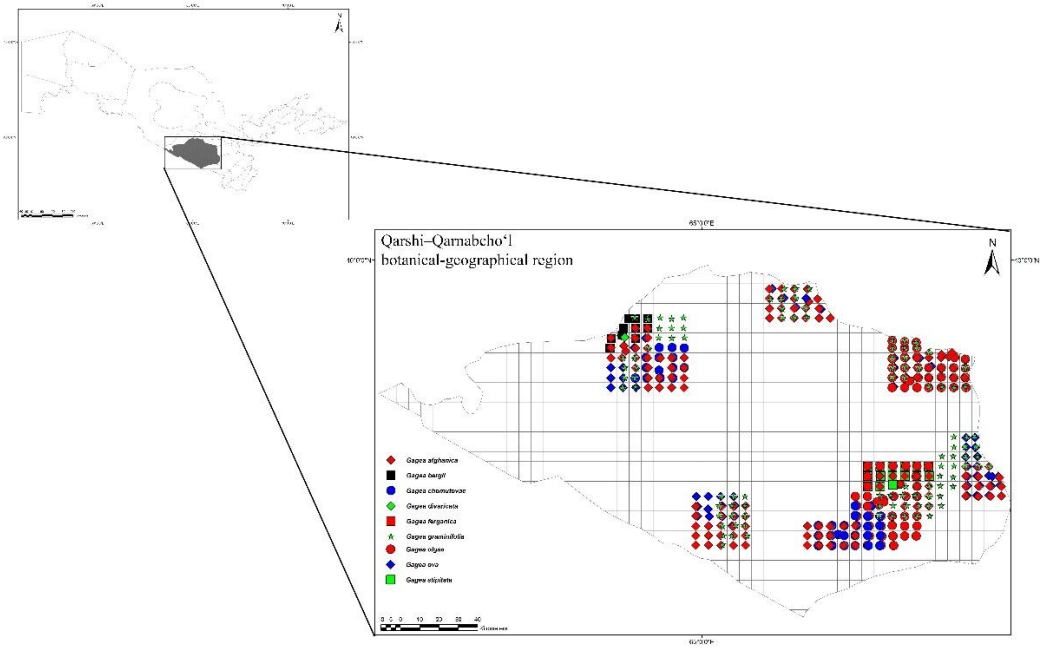


Figure 1. Geographic distribution of *Gagea* species in the Qarshi–Qarnabcho‘l region of Uzbekistan. The inset map shows the location of the study area within Uzbekistan.

References

Kamelin, R. V. (1973). *Florogenetic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia*. Leningrad: Nauka. 356 p.

Kamelin, R. V. (1979). *Kuhistan district of mountainous Central Asia*. Leningrad: Nauka. 166 p.

Khassanov, F. O. (1991). Endemic plants of the southwestern spurs of the Hissar Range. *Uzbek Biological Journal*, (2), 41–45.

Kudryashev, S. N. (1941). *Vegetation of Guzar*. Tashkent: UzFAN. 239 p.

Plants of the World Online. (n.d.). Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved May 16, 2026, from POWO

The Academy of Sciences of the USSR. (1934–1964). *Flora of the USSR* (Vols. 1–30). Moscow–Leningrad.

The Academy of Sciences of the Uzbek SSR. (1941–1962). *Flora of Uzbekistan* (Vols. 1–6). Tashkent.

THE EFFECT OF KAEMPFEROL AND ITS GLYCOSIDES ON THE ACTIVITY OF THE NADH DEHYDROGENASE ENZYME IN BRAIN MITOCHONDRIA

Yuldoshev B.G.[1], Ergashev N.A.[1], Komilov E.J.[1], Siddiqov D.R.[2], Rakhmatillayeva Y.B.[3]
[1)]Institute of Biophysics and Biochemistry at the National University of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan;
[2)]S.Yu.Yunusov Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan;
[3)]Karshi state university, Karshi, Republic of Uzbekistan.

Abstract. The inner membrane of mitochondria contains various ion channels and protein structures which participate in the bioenergetics of cells and are involved in the regulation of physiological processes as well as in the development of pathological processes. For this reason, the effect of flavonoids on the activity of NADH–ferricyanide reductase (NADH dehydrogenase) in mitochondria of the rat brain was investigated. In this case, it was shown that, among flavonoids belonging to the flavonol group, the presence of a hydroxyl group at position 3 of the C-ring in the structural composition of kaempferol and its glycoside is one of the factors causing a decrease in enzyme activity.

Keywords: brain mitochondria, NADH-ferricyanide reductase, flavonoids.

Introduction. The redox pair NAD^+ (β-nicotinamide adenine dinucleotide) / NADH (reduced β-nicotinamide adenine dinucleotide) is also involved in the regulation of Ca^{2+} ion homeostasis in mitochondria. A decrease in the NAD^+/NADH ratio is considered a condition associated with mitochondrial dysfunction (Chen et al., 2024). In diabetic cardiomyopathy, a reduction in the NAD^+/NADH ratio and an increase in the acetyl-CoA/CoA ratio have been demonstrated. NAD^+ serves as a cosubstrate for deacetylases and sirtuins and plays an important role in redox signaling. Acetyl-CoA acetylates lysine residues of proteins, leading to disruption of mitochondrial integrity (Berthiaume et al., 2019).

The pyridine nucleotides NADH and NADPH play a crucial role in energy production in mitochondria. The intracellular NAD^+/NADH ratio regulates the rate of ATP synthesis by controlling NADH-dependent dehydrogenases and modulates post-translational protein modifications through activation of NAD^+-dependent enzymes (Walker et al., 2018). It has also been shown that the intracellular NAD^+/NADH ratio maintains redox balance and antioxidant activity. The NAD^+/NADH ratio in the cytosol and mitochondria has been found to respond differently to acute metabolic disturbances (Hu et al., 2018).

It has been demonstrated that inhibition of soluble adenylyl cyclase leads to an increase in the extracellular lactate/pyruvate ratio and the cytosolic NADH/NAD^+ ratio. At the same time, inhibition of soluble adenylyl cyclase under specific conditions has been shown to inhibit complex I of the mitochondrial respiratory chain. This condition has been reported to maintain cellular energy homeostasis by ensuring ATP production through glycolysis and oxidative phosphorylation (Chang et al., 2021). In chronic obstructive pulmonary inflammation, injection of NADH in rats has been shown to protect them from disease and stabilize the antioxidant defense system of the lungs (Slama et al., 2024).

Mitochondrial complex I (NADH:ubiquinone oxidoreductase, NADH dehydrogenase) is the largest multimeric enzyme complex of the mitochondrial respiratory chain, facilitating electron transport and generating a proton gradient across the inner mitochondrial membrane to drive ATP production (Stroud et al., 2016).

Thus, in the study of various pathological processes developing in the organism, it has been shown that complexes I, II, and IV of the mitochondrial respiratory chain, ATP-sensitive potassium channel activity (mitoK_ATP), adenine nucleotide translocase (ANT), and the mitochondrial permeability transition pore (mPTP) may serve as pharmacological targets for various drugs and biologically active compounds (Jin et al., 2016). Therefore, in the present study, the effects of flavonoids on the activity of NADH–ferricyanide reductase (NADH dehydrogenase) were investigated.

Materials and Methods.

Materials. Kaempferol, kaempferol-7-O-rhamnoside, kaempferitrin and afzelin, belonging to the group of flavonoids, were isolated from *Geranium rotundifolium.*

Care and Handing of animals. The study was carried out on adult male albino rats weighing 180–200 g. The animals were maintained under standard vivarium conditions with strict control of diet and housing. All experimental procedures adhered to the International Helsinki Declaration, the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals [CIOMS, 1985], and the bioethical guidelines of the Institute of Biophysics and Biochemistry, National University of Uzbekistan (Approval No. BEC/IBB-NUU 2024/14-1).

Brain mitochondria isolation. Preparation of brain mitochondria was performed as previously described from albino Wistar rats in medium containing 300 mmol sucrose, 10 mmol tris-chloride, 1 mmol EDTA, pH 7.4. Nuclei and fragments of cells were precipitated at 600×g for 10 min at 0±2°C in a RC-6 centrifuge with an angle-type rotor. Mitochondria were obtained from the supernatant by centrifugation at 5,000×g for 20 min (Schneider and Hogeboom, 1951). The obtained mitochondria were suspended in the isolation medium without EDTA in a ratio of 10:1. During the experiment, the mitochondrial suspension was kept in an ice bath. The protein concentration of prepared mitochondrial suspension was examined by the Biuret method using bovine serum albumin as a standard (Watters, 1978).

Measurement of NADH dehydrogenase activity. The activity of the mitochondrial NADH dehydrogenase enzyme was determined spectrophotometrically by recording the change in optical density at 420 nm (Shukolyukov, 1970). This change occurred during the reduction of K3[Fe(CN)6] at 25 °C over 5 minutes. The incubation medium composition (mM) was as follows: tris-HCl – 100, NaN_3 – 1, K3[Fe(CN)6] – 0.1–0.2, NADH – 0.27, with a total volume of 3 ml

Statistical analysis. Results ere expressed as mean ± SE. Student's t-test was used to determine statistical significance betwen control and experimental groups. A P valeu of < 0.05 was considered statistically significant.

Results.

In the investigation, the effects of kaempferol and its glycosides on mitochondrial NADH dehydrogenase activity were assessed. Flavonoids were applied at concentrations of 10 µM and 50 µM, revealing concentration-dependent inhibition of enzyme activity. At 10 µM, kaempferol reduced NADH dehydrogenase activity to 73.42±2.7%, while complete inhibition was achieved at 50 µM. Kaempferol-7-O-rhamnoside inhibited the enzyme by 69.47±2.6% at 10 µM and 84.34±0.96% at 50 µM. Kaempferitrin inhibited activity by 28.07±1.6% at 10 µM and 61.58±1.9% at 50 µM, whereas afzelin reduced enzyme activity by 26.4±3.1% at 10 µM and 47.64±1.6% at 50 µM.

Discussion. The obtained results indicate that flavonoids, at various concentrations, exhibited an inhibitory effect on NADH–ferricyanide reductase activity. In the studies, it was determined that kaempferol-7-O-rhamnoside and kaempferol flavonoids exerted a stronger inhibitory effect on enzyme activity, whereas the remaining flavonoids showed relatively weaker inhibitory effects. It is known that flavonoids are polyphenolic biologically active compounds synthesized in plants, possessing antioxidant, anti-inflammatory, antidiabetic, antibacterial, antiviral, immunomodulatory, anticancer, cytoprotective, cytotoxic, lipid-lowering, and other activities (Hasnat et al., 2024). It has been established that quercetin, apigenin, and kaempferol, by inhibiting mitochondrial complex I, suppress the formation of H_2O_2 at low concentrations; however, at the same time, they do not exhibit a significant inhibitory effect on mitochondrial complexes II and III (Lagoa et al., 2017).

Conclusion. Kempferol 50 µM konsentratsiyada mitoxondrial NADH dehidrogenaza faolligini to'liq ingibirladi. Uning glikozidlari orasida kempferol-7-O-ramnozid eng yuqori ingibirlovchi ta'sirni (84.34±0.96%) namoyon qildi, undan keyin kempferitrin (61.58±1.9%) va afzelin (47.64±1.6%) qayd etildi.

References

1. Chen Z, Wang H, Wang Q. Therapeutic potential of NADH: in neurodegenerative diseases characterizde by mitochondrial dysfunction. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2024;38(1):57-62. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2024.01.009.

2. Berthiaume JM, Kurdys JG, Muntean DM, Rosca MG. Mitochondrial NAD+/NADH Redox State and Diabetic Cardiomyopathy. Antioxid Redox Signal. 2019;30(3):375-398. doi: 10.1089/ars.2017.7415.

3. Walker MA, Tian R. NAD(H) in mitochondrial energy transduction: implications for health and disease. Curr Opin Physiol. 2018:3:101-109. doi: 10.1016/j.cophys.2018.03.011.

4. Hu Q, Wu D, Walker M, Wang P, Tian R, Wang W. Genetically encoded biosensors for evaluating NAD+/NADH ratio in cytosolic and mitochondrial compartments. Cell Rep Methods. 2021;1(7):100116. doi: 10.1016/j.crmeth.2021.100116.

5. Chang JC, Go S, Gilglioni EH, Duijst S, Panneman DM, Rodenburg RJ, Li HL, Huang HL, Levin LR, Buck J, Verhoeven AJ, Oude Elferink RPJ. Soluble adenylyl cyclase regulates the cytosolic NADH/NAD+ redox state and the bioenergetic switch between glycolysis and oxidative phosphorylation. Biochim Biophys Acta Bioenerg. 2021;1862(4):148367. doi: 10.1016/j.bbabio.2020.148367.

6. Slama N, Abdellatif A, Bahria K, Gasmi S, Khames M, Hadji A, Birkmayer G, Oumouna M, Amrani Y, Benachour K. NADH Intraperitoneal Injection Prevents Lung Inflammation in a BALB/C Mice Model of Cigarette Smoke-Induced Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Cells. 2024;13(10):881. doi: 10.3390/cells13100881.

7. Stroud DA, Surgenor EE, Formosa LE, Reljic B, Frazier AE, Dibley MG, Osellame LD, Stait T, Beilharz TH, Thorburn DR, Salim A, Ryan MT. Accessory subunits are integral for assembly and function of human mitochondrial complex I. Nature. 2016;538(7623):123-126. doi: 10.1038/nature19754.

8. Jin Z, Wu J, Yan LJ. Chemical Conditioning as an Approach to Ischemic Stroke Tolerance: Mitochondria as the Target. Int J Mol Sci. 2016;17(3):351. doi: 10.3390/ijms17030351.

9. Schneider WC, Hogeboom GH. Cytochemical studies of mammalian tissues; the isolation of cell components by differential centrifugation: a review. Cancer research. 1951;11(1):1-22.

10. Watters C. A one-step biuret assay for protein in the presence of detergent. Analytical biochemistry. 1978;88(2):695-8.

11. Shukolyukov S. Oxidation of pyridinnucleotides by bovine retinal rod outer segments. Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. 1970;6:504-10.

12. Hasnat H, Shompa SA, Islam MM, Alam S, Richi FT, Emon NU, Ashrafi S, Ahmed NU, Chowdhury MNR, Fatema N, Hossain MS, Ghosh A, Ahmed F. Flavonoids: A treasure house of prospective pharmacological potentials. Heliyon. 2024;10(6):e27533. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e27533.

13. Lagoa R, Graziani I, Lopez-Sanchez C, Garcia-Martinez V, Gutierrez-Merino C. Complex I and cytochrome c are molecular targets of flavonoids that inhibit hydrogen peroxide production by mitochondria. Biochim Biophys Acta. 2011;1807(12):1562-72. doi: 10.1016/j.bbabio.2011.09.022.

AZOLLA CAROLINIANA VA *LEMNA MINOR* ASOSIDA SUVNING BIOREMEDIATSIYASI

[1]Raxmonov Vaxob Nusratovich ,[1]Tashpulatov Yigitali Shavkatillayevich
[2]Ishanqulova Dilafruz Ulugbek qizi
[1]Samarkand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti
[2]Jizzax davlat pedagogika universiteti
vaxobraxmonov554@gmail.com

Abstract. This study evaluated the phytoremediation efficiency of *Azolla caroliniana* and *Lemna minor* during 14d ays of cultivation. Biomass increased from 0.13 kg/m² to 0.60 kg/m², while BOD_5 decreased from 6.3mg O_2/L to 3.0 mgO_2/L. The results confirmed improved ecological-sanitary water quality and demonstrated the potential of aquatic plants for sustainable bioremediation of organically polluted surface waters.

Keywords: phytoremediation, aquatic plants, biomass production, BOD_5 reduction, wastewater treatment, *Azolla caroliniana*, *Lemna minor*

KIRISH. Suv resurslarining organik moddalar bilan ifloslanishi global ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, sanoat va qishloq xo‘jaligi faoliyatining kengayishi natijasida yer usti suv havzalariga katta miqdorda organik birikmalar, azot va fosfor moddalarining tushishi kuzatilmoqda. Bunday jarayon suv havzalarining trofik holatini buzib, eutrofikatsiya, kislorod tanqisligi va gidrobiontlar yashash sharoitining yomonlashuviga olib keladi (Rakhmonov va boshqalar., 2026). Shu sababli suvning ekologo-sanitariya holatini baholovchi muhim ko‘rsatkichlardan biri bo‘lgan KBS_5 (biokimyoviy kislorod sarfi) indikatorining monitoringi alohida ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

KBS_5 ko‘rsatkichining yuqori bo‘lishi suv tarkibida biologik parchalanadigan organik moddalar miqdorining ortganligini bildiradi. Natijada aerob mikroorganizmlar organik moddalarni oksidlash uchun

ko‘proq kislorod sarflaydi va suv muhitida erigan kislorod miqdori kamayadi. Bu esa gidroekotizimning ekologik barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi (Rakhmonov va boshq., 2025; Rakhmonov va Tashpulatov., 2022; 2023). Shu nuqtai nazardan, tabiiy biologik tizimlardan foydalangan holda suvni tozalash texnologiyalarini rivojlantirish muhim hisoblanadi.

So‘nggi yillarda suv o‘simliklari asosidagi fitoremediatsiya texnologiyalari ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali usul sifatida keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* kabi suv o‘simliklari yuqori biomassa hosil qilish, biogen elementlarni intensiv o‘zlashtirish va organik ifloslantiruvchi moddalarni kamaytirish xususiyati bilan ajralib turadi (Horbal va boshq., 2012; Pabby va boshq., 2004). *Azolla caroliniana* simbiotik sianobakteriyalar bilan birgalikda atmosferadagi azotni fiksatsiya qilish qobiliyatiga ega bo‘lsa, *Lemna minor* tez vegetativ ko‘payishi va qisqa muddatda yuqori biomassa hosil qilishi bilan xarakterlanadi.

Mazkur o‘simliklarning suv havzalaridagi azot, fosfor va organik moddalarni bioakkumulyatsiya qilishi natijasida suvning sanitariya holati yaxshilanadi hamda eutrofikatsiya jarayonlari sekinlashadi. Bundan tashqari, ushbu o‘simliklar suv tarkibidagi NH_4^+, NO_3^- va PO_4^{3-} ionlarini faol o‘zlashtirib, organik yuklamaning kamayishiga xizmat qiladi. Aralash kultura sharoitida esa o‘simliklar o‘rtasidagi ekologik sinergiya fitoremediatsiya samaradorligini yanada oshirishi mumkin.

Tadqiqotning asosiy maqsadi 14 kun davomida *Azolla caroliniana*, *Lemna minor* va ularning aralash kulturasi sharoitida biomassa ortishi hamda suvdagi KBS_5 ko‘rsatkichining kamayish dinamikasini o‘rganishdan iborat bo‘ldi.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot laboratoriya va sun’iy hovuz sharoitida 14 kun davomida olib borildi. Tajriba davomida suv harorati 24.0–27.0°C, pH muhiti 6.8–7.4 oralig‘ida saqlab turildi. Yoritilish tabiiy va qo‘shimcha sun’iy yorug‘lik yordamida kuniga 12 soat davomida ta’minlandi. Tajribada aeratsiya qo‘llanilmadi.

Tajriba uchta variant asosida tashkil etildi: *Azolla caroliniana* monokulturasi *Lemna minor* monokulturasi *Azolla caroliniana* + *Lemna minor* aralash kulturasi, har bir variant uch takrorlikda olib borildi.

Tadqiqot davomida quyidagi ko‘rsatkichlar monitoring qilindi: Biomassa ortishi (kg/m^2) KBS_5 kamayishi (mgO_2/L) Biomassa har 2 kunda gravimetrik usul asosida aniqlanib, yangi massa ko‘rinishida baholandi. KBS_5 ko‘rsatkichlari standart laboratoriya metodlari asosida aniqlanib, suvning organik ifloslanish darajasi baholandi.

Olingan natijalar mean ± SD shaklida ifodalandi. Statistik tahlillar bir faktorli ANOVA usuli yordamida amalga oshirildi. Variantlar orasidagi farqlar $P<0.05$ darajasida ishonchli deb qabul qilindi.

Natijalar

Tadqiqot davomida *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* asosidagi fitoremediatsion tizimning yer usti suvlarining ekologo-sanitariya holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi.

1-jadval

14 kun davomida biomassa ortishi dinamikasi (kg/m^2)

Kun	*Azolla caroliniana*	*Lemna minor*	Aralash kultura
0	0.13±0,006	0.13±0,006	0.13±0,006
2	0.18±0,009	0.17±0,008	0.21±0,009
4	0.24±0,012	0.23±0,011	0.30±0,016
6	0.31±0,013	0.29±0,013	0.39±0,019
8	0.38±0,018	0.35±0,015	0.47±0,023
10	0.44±0,02	0.41±0,020	0.53±0,025
12	0.49±0,023	0.46±0,022	0.57±0,027
14	0.53±0,025	0.50±0,024	0.60±0,029

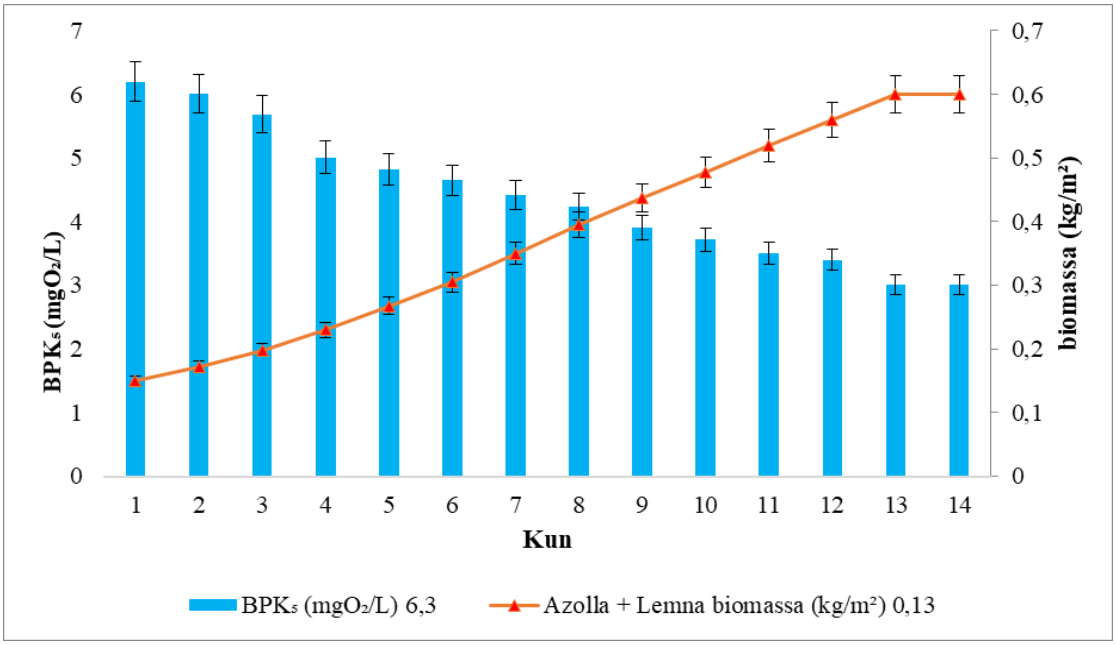
Tadqiqot natijalariga ko‘ra, barcha variantlarda biomassa ortishi kuzatildi. Eng yuqori biomassa aralash kultura variantida qayd etilib, Tajriba oxirida $0.60 kg/m^2$ ga yetdi. *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* monokulturalarida esa mos ravishda $0.53 kg/m^2$ va $0.50 kg/m^2$ biomassa hosil bo‘ldi (1-jadval). Statistik tahlillar aralash kultura va monokultura variantlari orasidagi farqlar ishonchli ekanligini ko‘rsatdi ($P<0.05$).

Tadqiqot davomida *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* asosidagi fitoremediatsion tizimning yer usti suvlarining ekologo-sanitariya holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Grafik ma'lumotlariga ko'ra, 14 kunlik kuzatuv davrida KBS_5 ko'rsatkichi 6.3mgO_2/L dan 3.0mgO_2/L gacha izchil kamaygan. Mazkur holat suv muhitidagi organik yuklamaning pasayganligini hamda suv havzasida organik moddalarning biologik parchalanish jarayonlari faollashganligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, Azolla + Lemna biomassasining 0.13kg/m² dan 0.60kg/m² gacha ortishi suv ekotizimida biogen elementlarning intensiv o'zlashtirilishi bilan izohlanadi (1-rasm).

KBS_5 qiymatlarining kamayishi fitoremediatsiya jarayonining samaradorligini tasdiqlaydi. Ma'lumki, yuqori KBS_5 ko'rsatkichlari suv havzalarida organik ifloslanish darajasi yuqoriligini bildiradi va mikroorganizmlar tomonidan organik moddalarni oksidlash uchun ko'proq kislorod sarflanishiga olib keladi. Rasmda kuzatilgan tendensiya Azolla caroliniana va Lemna minor biomassa hosil qilishi bilan parallel ravishda suvdagi organik birikmalar, ammoniy va boshqa biogen elementlarning kamayib borayotganligini ko'rsatadi. Natijada suvning trofik holati barqarorlashib, sanitariya ko'rsatkichlari yaxshilangan. Fitoplankton va suv o'simliklari biomassasining ortishi suv muhitida azot va fosfor birikmalarining biologik immobilizatsiyasini kuchaytirgan bo'lishi mumkin. *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* turlari yuqori sorbsion va bioakkumulyativ xususiyatlarga ega bo'lib, ular suv tarkibidagi NH_4^+, NO_3^- va PO_4^{3-} ionlarini faol o'zlashtiradi. Ushbu jarayon eutrofikatsiya intensivligini kamaytiradi hamda suv havzasida erigan kislorod balansining tiklanishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, organik moddalar konsentratsiyasining pasayishi aerob mikroorganizmlar faoliyati uchun qulay sharoit yaratadi va gidroekologik monitoring natijalarida suv sifatining yaxshilanishi bilan namoyon bo'ladi. Kuzatilgan ekologik dinamikalar yer usti suvlarining ekologo-sanitariya klassifikatsiyasi nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot boshida KBS_5 qiymatlari o'rtacha ifloslangan suvlar kategoriyasiga yaqin bo'lgan bo'lsa, tajriba yakunida ushbu ko'rsatkichning pasayishi suv sifatining nisbatan yaxshi sanitariya holatiga o'tganligini ko'rsatadi.

Bu esa *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* asosidagi biologik tozalash texnologiyalarining tabiiy suv havzalarida organik ifloslanishni kamaytirish va ekologik barqarorlikni tiklashda istiqbolli usul ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* biomassasining ortishi bilan KBS_5 ko'rsatkichlari o'rtasida teskari korrelyatsiya mavjudligini ko'rsatdi. Fitoremediatsiya jarayoni natijasida suv havzasidagi organik yuklama kamayib, suvning ekologo-sanitariya holati yaxshilandi. Ushbu biologik tizimlar yer usti suvlarining ekologik monitoringi va organik ifloslanishga qarshi barqaror biotexnologik yechim sifatida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.



1-rasm. *Azolla caroliniana* biomassasi va suvdagi KBS_5 (mgO_2/L) miqdorining bog'liqlik ko'rsatkichlari

Jadval 2

KBS_5 ko‘rsatkichining kamayish dinamikasi

Variant	Dastlabki qiymat KBS_5 (mgO_2/L)	Yakuniy qiymat KBS_5 (mgO_2/L)	Kamayish (%)
Azolla caroliniana	6.3	3.5	44.4
Lemna minor	6.3	3.7	41.3
Aralash kultura	6.3	3.0	52.4

KBS_5 ko‘rsatkichining kamayishi barcha variantlarda kuzatildi. Eng yuqori samaradorlik aralash kultura variantida aniqlanib, KBS_5 qiymati $6.3mgO_2/L$ dan $3.0mgO_2/L$ gacha kamaydi. Bu suvdagi organik yuklamaning sezilarli pasayganligini ko‘rsatadi. Biomassa ortishi va KBS_5 kamayishi o‘rtasida teskari korrelyatsiya kuzatildi (2-jadval).

2 - rasmda KBS_5 ko‘rsatkichining tajriba davomida izchil kamayishi qayd etildi. Ayniqsa, aralash kultura variantida organik moddalar parchalanishining jadallashgani va suvning sanitariya holati yaxshilangani kuzatildi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar suv o‘simliklari asosidagi fitoremediatsiya tizimlarining ekologik samaradorligini tasdiqladi. Tadqiqot davomida aralash kultura variantida biomassa hosildorligi va KBS_5 kamayishi bo‘yicha yuqori natijalar qayd etildi. Bu holat *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* o‘rtasidagi ekologik sinergiya bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. *Azolla caroliniana* tarkibidagi simbiotik sianobakteriyalar atmosferadagi azotni biologik fiksatsiya qiladi va suv muhitidagi azot aylanishini faollashtiradi. Bu esa o‘simlik biomassasining tez ortishiga xizmat qiladi. *Lemna minor* esa yuqori vegetativ ko‘payish tezligi bilan ajralib turadi va qisqa muddatda katta biomassa hosil qiladi. Shunga o‘xshash natijalar boshqa tadqiqotchilar tomonidan ham qayd etilgan (Wagner va boshq., 1997; Rakhmonov va boshq., 2025; Hamrayeva va boshq., 2025). KBS_5 qiymatlarining kamayishi suv tarkibidagi organik moddalar, ammoniy va boshqa biogen elementlarning faol o‘zlashtirilishi bilan izohlanadi. *Azolla* va *Lemna* turlari NH_4^+, NO_3^- va PO_4^{3-} ionlarini bioakkumulyatsiya qilib, suv havzasidagi organik yuklamani kamaytiradi. Natijada aerob mikroorganizmlar faoliyati uchun qulay sharoit shakllanadi va erigan kislorod balansining tiklanishi kuzatiladi. Zhao va boshq. (2012) tadqiqotlarida ham suv o‘simliklari asosidagi biologik tizimlar KBS_5 ko‘rsatkichini 40–50% gacha kamaytirishi qayd etilgan. Zhang (2024) esa aralash kultura tizimlarida fitoremediatsiya samaradorligi yuqori bo‘lishini ta’kidlagan. Ushbu tadqiqot natijalari mazkur ilmiy ma’lumotlar bilan mos keladi. Fitoremediatsiya texnologiyalarining asosiy afzalligi ekologik xavfsizligi, iqtisodiy samaradorligi va tabiiy biologik mexanizmlarga asoslanganligidir. Shu sababli *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* asosidagi tizimlar maishiy va oqartirilmagan oqova suvlarni biologik tozalashda istiqbolli texnologiya sifatida baholanishi mumkin.

XULOSA

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, *Azolla caroliniana* va *Lemna minor* asosidagi fitoremediatsion tizimlar suvning ekologo-sanitariya holatini yaxshilashda yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Eng yuqori biomassa hosildorligi va KBS_5 kamayishi aralash kultura variantida kuzatildi. 14 kun davomida biomassa $0.13kg/m^2$ dan $0.60kg/m^2$ gacha ortdi, KBS_5 ko‘rsatkichi esa $6.3mgO_2/L$ dan $3.0mgO_2/L$ gacha kamaydi. Olingan natijalar biomassa ortishi va organik yuklamaning kamayishi o‘rtasida teskari korrelyatsiya mavjudligini tasdiqladi. Mazkur biologik tizimlar oqartirilmagan va maishiy oqova suvlarni ekologik xavfsiz usulda tozalash, eutrofikatsiyani kamaytirish hamda suv ekotizimlarining ekologik barqarorligini tiklashda istiqbolli biotexnologik yechim hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Hamrayeva, M., Bobokandov, N., Rakhmonov, V., Isomov, E., Kurbanboev, S., Sadikova, C., ... & Tashpulatov, Y. (2025). Effect of different lighting environments on the biomass and dry matter content of raw materials of Chelidonium majus L. (*Papaveraceae*) under cultural conditions. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, *14*(5), 908-916. https://doi.org/10.47278/journal.ijab/2025.083

2. Horbal, L., Rebets, Y., Rabyk, M., Makitrynskyy, R., Luzhetskyy, A., Fedorenko, V., & Bechthold, A. (2012). SimReg1 is a master switch for biosynthesis and export of simocyclinone D8 and its precursors. *AMB express*, *2*(1), 1-9. http://www.amb-express.com/content/2/1/1

3. Pabby, A., Prasanna, R., & Singh, P. K. (2004). Biological significance of *Azolla* and its utilization in agriculture. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, *70*(3), 299–333.
4. Rakhmonov, V., Nomozova, Z., & Tashpulatov, Y. (2025). Distribution of azolla in the world and in uzbekistan. *Вестник науки*, *4*(8 (89)), 246-251.
5. Rakhmonov, V., Turdalieva, K., Bobokandov, N., Isomov, E., Tashmanov, R., Pulatov, I., ... & Tashpulatov, Y. (2025). Intensive Cultivation of Vascular Aquatic Plants in the Conditions of the Central Regions of Uzbekistan and Preparation of Feed for Herbivorous Fish. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, *14*(6), 1088-1097. https://doi.org/10.47278/journal.ijab/2025.131
6. Rakhmonov, V., Turdalieva, K., Bobokandov, N., Kobulova, B., Mustanov, S., Nurimov, P., ... & Tashpulatov, Y. (2026). The effect of biotechnological treatment using vascular aquatic plants Azolla (*Azolla caroliniana*) and duckweed (*Lemna minor*) on changes in polluted water parameters. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, *15*(3), 1095-1108. https://doi.org/10.47278/journal.ijab/2026.023
7. Рахмонов, В. Н. (2022). Применение ряски в очистке сточных вод скотоводческих ферм Самаркандской области. *Вестник науки*, *4*(4 (49)), 171-175.
8. Рахмонов, В. Н. (2023). Маиший ва саноат оқова сувларини биологик тозалашда каролина азолласи (*azolla caroliniana* willd.) ва кичик ряска (*lemna minor* l.) ўсимликларидан фойдаланиш. *Academic research in educational sciences*, *4*(SamTSAU Conference 1), 897-900.
9. Saydullayeva, I., Rakhmonov, V., & Nomozova, Z. (2025). Bioecological characteristics and significance of *scutellaria* l. species. *Вестник науки*, *4*(8 (89)), 252-257.
10. Wagner, G. M. (1997). Azolla: a review of its biology and utilization. *The botanical review*, *63*(1), 1-26. https://doi.org/10.1007/BF02857915
11. Zhao, H., Appenroth, K., Landesman, L., Salmeán, A. A., & Lam, E. (2012). Duckweed rising at Chengdu: summary of the 1st International Conference on Duckweed Application and Research. *Plant Molecular Biology*, *78*(6), 627-632. https://doi.org/10.1007/s11103-012-9889-y

MOSH (*VIGNA RADIATA* L.) GENOTIPLARINING SHO‘RLANISHGA CHIDAMLILIGINI MOLEKULYAR MARKERLAR ASOSIDA BAHOLASH

Mamadaliyeva N.N[1]., Mirzosharipova M.Sh[2] Ernazarova D.Q[1]., Kushanov F.N[1].
[1]O‘zRFA Genetika va o’simliklar eksperimental biologiyasi instituti
[2]O‘simlik genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti
Email: noilabonumamadaliyeva@gmail.com

Abstract: This thesis presents the results of research on determining the salinity stress tolerance of mung bean (*Vigna radiata*) varieties and lines. During the study, DNA samples from 19 phenotypes, isolated under laboratory conditions using the STAB method, were analyzed using SSR markers. According to the results obtained, all tested markers were found to be monomorphic. Currently, molecular studies are being continued using additional SSR markers in order to identify genetic variations associated with salinity tolerance in mung bean.

Keywords: mung bean (*Vigna radiata*), SSR markers, monomorphism, abiotic stress, salinity, genetic diversity**.**

Kirish

Butun dunyo bo’ylab tuproq sho’rlanishi qishloq xo’jaligi ekinlari hosildorligini cheklovchi eng jiddiy abiotik stress omillaridan biri hisoblanadi. Global miqyosda sug’oriladigan yerlarning 20% dan ortig’i sho’rlanishga uchragan bo’lib, bu muammo qishloq xo’jaligi va oziq-ovqat havfsizligida muhim o’rin tutuvchi mosh ekini uchun ham dolzarbdir.

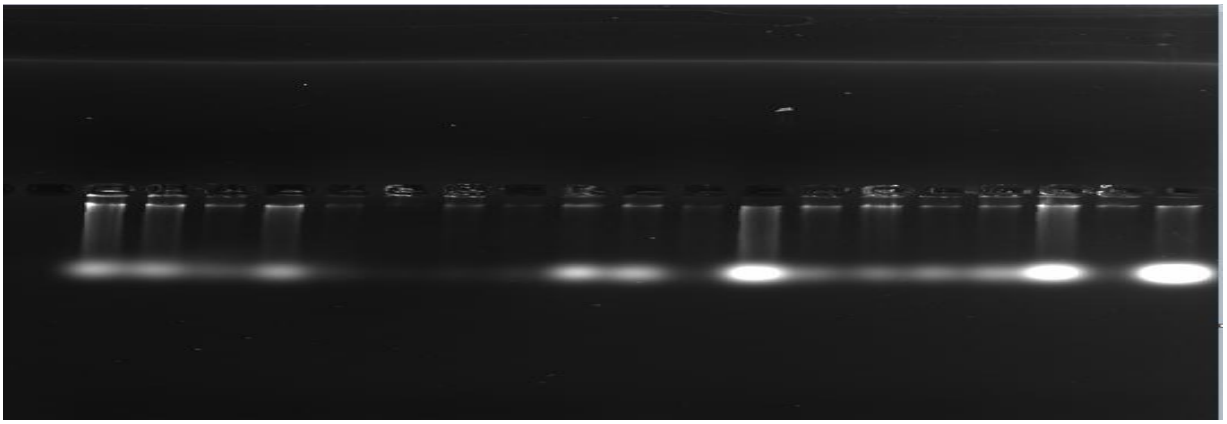
Moshning diploid o’simlik ekanligi uning genetik xaritalarini tuzish va markerlar bilan ishlashni murakkab polyploid ekinlarga qaraganda ancha osonlashtiradi. Mosh qisqa vegetatsiya davriga ega bo’lgani uchun bug’doy va sholidan keyin oraliq ekin sifatida ekiladi. Bu tuproq unumdorligini oshiradi. Dunyo bo’yicha 6 mln gektardan ortiq maydonga ekiladi, biroq ishlab chiqarishning 90% Osiyoga, eng katta ulush esa Hindistonga tegishli hisoblanadi. Mosh o’simligi shunchaki ekin emas balki, aholi ratsionida oqsil yetishmovchiligini qoplovchi asosiy manbadir. Soya, loviya kabi global ekinlarga juda katta e’tibor berilgan

va mosh o'simligi juda ham kam o'rganilgan. Seleksiyada hosildorlik va sifatni oshirish uchun faqatgina genetik xilma-xillikni baholash orqali erishiladi (Kaur va boshq., 2018). Dunyo olimlari tomonidan o'rganilgan *vigna* turkumi pan-tropik tarqalish areali hamda iqtisodiy jihatdan yuqori qiymatga ega bo'lgan 200 dan ortiq turlarni o'z ichiga olishi bilan o'simlikshunoslik va seleksiyada muhim o'rin tutishi hamda, ushbu turkumga kiruvchi ekinlar genofondini yaxshilash va ulardan seleksiyada unumli foydalanish zamonaviy molekulyar-genetik markerlarni ishlab chiqishni va ularni amaliyotga joriy etishni taqozo etgan (Saini va boshq., 2023).

Tadqiqotchilar mosh genomining bioinformatik tahlili asosida 308509 ta yangi SSR markerlarini aniqlaganlar va ularning o'simlik hayoti uchun muhim bo'lgan 574 ta faol gen funksiyalari bilan bog'liqligini isbotlaganlar. Laboratoriya sharoitida 6100 ta noyob primer juftligini sinovdan o'tkazib, ularning 60% moshda samarali ekanligini, shuningdek, filogenetik jihatdan yaqin turlarga ham yuqori darajada o'ta olishini tasdiqlaganlar. Eng muhim jihati olimlar moshning yovvoyi va madaniy mosh genotiplari o'rtasidagi genetic farqlarni aniqlab, 367 ta yangi markerni mosh genetik bog'lanish xaritasiga joylashtirganlar. Ushbu natijalar mosh o'simligining muhim belgilarini xaritalash hamda markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) dasturlarini tezlashtirish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi (Wang va boshq.,2015). X.Wang va uning ilmiy jamoasi Shimoli- Sharqiy Xitoy mintaqasiga mansub mosh navlarini molekulyar darajada identifikatsiya qilgan. Yuqori polimorfizm va farqlash qobiliyatiga ega bo'lgan 8 juft lyuminitsent yorliq bilan belgilangan SSR markerlarini tanlab olingan. Ushbu markerlar yordamida Shimoli-Sharqiy Xitoyning 151 ta mosh navi genotipik tahlilini o'tkazgan.Tahlillar natijasida 59 ta DNK fragmenti aniqlangan. Har bir markerga to'g'ri keladigan allellar soni 4 tadan 11 tagacha yetgan, bu esa tanlangan markerlarning yuqori darajada informativ ekanligini ko'rsatgan (Zhao va boshq., 2020). Olimlar tomonidan mosh o'simligining cheklangan genomik resurslarini boyitish maqsadida, oddiy DNK hududlaridan emas, balki bevosita oqsillarni kodlashda ishtirok etuvchi faol gen hududlaridan yangi avlod markerlarini ishlab chiqqanlar (Gupta va boshq., 2014). Moshning amaldagi genofondini boyitish va undan seleksiyada to'g'ri foydalanish maqsadida 23 ta mosh genotipini molekulyar markerlar tizimi yordamida skrining qilgan. Tadqiqotchilar mosh genomiga xos bo'lgan 10 ta maqsadli SSR primeri (CEDG seriyasi) yordamida PZR tahlillarini o'tkazgan va jami 15 ta allel olgan. PZR natijasida ko'paytirilgan DNK fragmentlarining molekulyar og'irligi 100 bp dan 190 bp gacha bo'lgan o'ta aniq va qulay diapozonda ekanligi aniqlangan (Gupta va boshq., 2014).

Material va metodlar

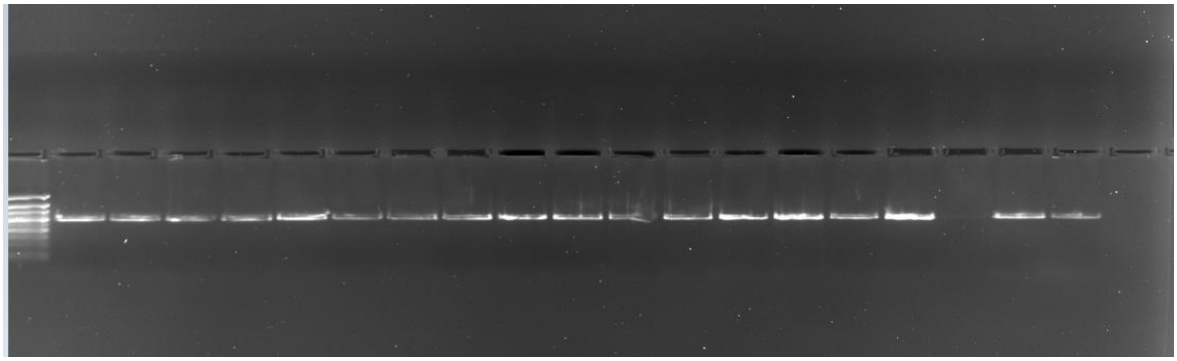
Tadqiqot obyekti sifatida O'simlik genetik resusrslari ilmiy tadqiqot instituti Gen banki kolleksiyasida saqlanayotgan nav va tizmalardan foydalanildi. Laboratoriya tadqiqotlari davomida 19 ta mosh namunalaridan DNK ajratib olindi. Genom DNKni ajratish ishlari STAB usuli asosida amalga oshirildi. Bunda o'simlik barg to'qimalaridan foydalanilib, namunalar maxsus ekstraksiya eritmasida gomogenizatsiya qilindi hamda keyingi bosqichlarda DNK cho'ktirish va tozalash jarayonlari bajarildi. Ajratib olingan DNK namunalarining sifati va miqdori elektroforez usuli yordamida baholandi (1-rasm).



1-rasm. Mosh namunalaridan ajratib olingan genom DNKlarining agaroz gel elektroforezi natijasi

Natijalar

Mosh o'simligi genomida sho'rlanish stressiga javob beruvchi lokuslarni identifikatsiya qilish uchun spesifik SSR (Simple Sequence Repeat) markerlaridan foydalanildi. Bunda NCBI ma'lumotlar bazasidan 15 ta primer tanlandi. Genom DNK fragmentlarini maqsadli ko'paytirish (amplifikatsiya qilish) jarayoni polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) yordamida maxsus dasturlashtirilgan termotsikler (Thermal Cycler) qurilmasida amalga oshirildi. Tekshirilgan jami praymerning 15 tasi monomorf ekanligi aniqlandi. Hozirgi vaqtda namunalar o'rtasidagi genetik polimorfizmni aniqlash maqsadida qo'shimcha markerlar asosida molekulyar tahlillar davom ettirilmoqda (2-rasm).



2-rasm. Mosh namunalarida VrSSR3435 markeri asosida PCR mahsulotlarining elektroforez natijasi.

Muhokama

Olingan natijalar mosh namunalarida qo'llanilgan SSR markerlarining ayrimlari genetik polimorfizmni aniqlash uchun yetarli darajada informativ emasligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, olimlarning tadqiqotlariga ko'ra, tahlil etilgan SSR markerlar tizimi genofong tarkibidan sho'rga chidamli guruhlarni molekulyar darajada skrining qilish, miqdoriy belgilar lokuslarini (QTL) xaritalash hamda markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) dasturlari orqali yuqori proteinli va abiotik stresslarga bardoshli bo'lgan yangi mosh navlarini yaratishda ishonchli fundamental baza bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, o'tkazilgan PCR tahlillarida foydalanilgan SSR markerlarda monomorf natijalar kuzatilgan bo'lsa-da, keyingi tadqiqotlarda qo'shimcha markerlar asosida genetik polimorfizmni aniqlash ishlari davom ettirilmoqda. Ushbu tadqiqotlar sho'rga chidamli mosh navlarini yaratishda molekulyar markerlardan foydalanish istiqbollarini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gupta S. K., Bansal, R., & Gopalakrishna, T. (2014). Development and characterization of genic SSR markers for mungbean (Vigna radiata (L.) Wilczek). *Euphytica*, *195*(2), 245-258.
2. Kaur, G., Joshi, A., & Jain, D. (2018). SSR-Marker assisted evaluation of Genetic Diversity in Mungbean (Vigna radiata (L.) Wilcezk) genotypes. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *61*, e16160613.
3. Saini P., Sirari, A., Gnanesh, B. N., Mandahal, K. S., Ludhar, N. K., Nagpal, S., ... & Yadav, I. S. (2023). Assessment of simple sequence repeat (SSR) markers derived from whole-genome sequence (WGS) of mungbean (Vigna radiata L. Wilczek): cross-species transferability and population genetic studies in Vigna species. *Horticulturae*, *10*(1), 34.
4. Wang L. X., Elbaidouri, M., Abernathy, B., Chen, H. L., Wang, S. H., Lee, S. H., & Cheng, X. Z. (2015). Distribution and analysis of SSR in mung bean (Vigna radiata L.) genome based on an SSR-enriched library. *Molecular breeding*, *35*(1), 25.
5. Zhao, Y., Wang, Y., Wang, L., & Zhang, D. (2020). Molecular identification of mung bean accessions (Vigna radiata L.) from Northeast China using capillary electrophoresis with fluorescence-labeled SSR markers. *Food and Energy Security*, *9*(1), e182.

INULA L. TURLARINING EKOLOGIK OMILLAR BO‘YICHA ASOSIY KOMPONENTLAR TAHLILI (PCA)

G.Z. Ermatova[1]., G.A.Ibroximova[2]., J.R.Turg`unov[2]., D.A.Sharobiddinov[2]
Andijon davlat universiteti
E-mail: gulzoda1712@mail.ru

Abstract: In this study, ecological groups identified based on Principal Component Analysis results demonstrated that *Inula* species are clearly differentiated according to altitude and climatic gradients. These findings confirm that ecological specialization and adaptation processes play an important role within the genus and indicate that the distribution of *Inula* species is closely associated with climatic and altitudinal factors.

Keywords: *Inula*, PCA, elevation, temperature, precipitation

KIRISH

Balandlik tizimi kuchli va ko‘p o‘lchovli ekologik gradientlarni nayon etadi hamda ushbu gradientlar bo‘ylab tarqalgan o‘simliklar esa o‘sish va rivojlanish uchun turlicha ekologik sharoitlarga duch keladi (Korner 2003). Mazkur omillarning har biri o‘simliklarga bevosita ta’sir ko‘rsatishi bilan birga, boshqa ekologik omillarga bo‘lgan javob reaksiyalarini o‘zgartirish orqali bilvosita ta’sir etishi ham mumkin. Shu bois, turli balandlik diapazonlari kichik geografik hududlar miqyosida ekologik o‘zgaruvchanlikka o‘simliklarning javob reaksiyalarini o‘rganish uchun samarali model tizimlar sifatida qaraladi (P.A.Shabir va boshq., 2013). Ushbu tadqiqotda *Inula* turkumiga mansub turlarning ekologik omillar bo‘yicha farqlanish darajasini aniqlash maqsadida asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis, PCA) qo‘llanildi. PCA tahlili ko‘p o‘lchamli ekologik ma’lumotlarni qisqartirish hamda turlar o‘rtasidagi asosiy ekologik gradientlarni aniqlash uchun samarali statistik usul hisoblandi.

Tahlil uchun har bir turning tarqalish nuqtalariga mos ravishda uchta asosiy ekologik ko‘rsatkich tanlandi: balandlik (elevation), o‘rtacha harorat (temperature) va yog‘in miqdori (precipitation). Ushbu ko‘rsatkichlar turning tarqalishiga bevosita ta’sir ko‘rsatuvchi muhim omillar sifatida baholandi. PCA hisoblashdan oldin ma’lumotlar markazlashtirildi va standartlashtirildi (center = TRUE, scale = TRUE), bu esa o‘lchov birliklarining farqini bartaraf etib, barcha omillarning tahlildagi hissasini tenglashtirish imkonini berdi.

MATERIAL VA METODLAR.

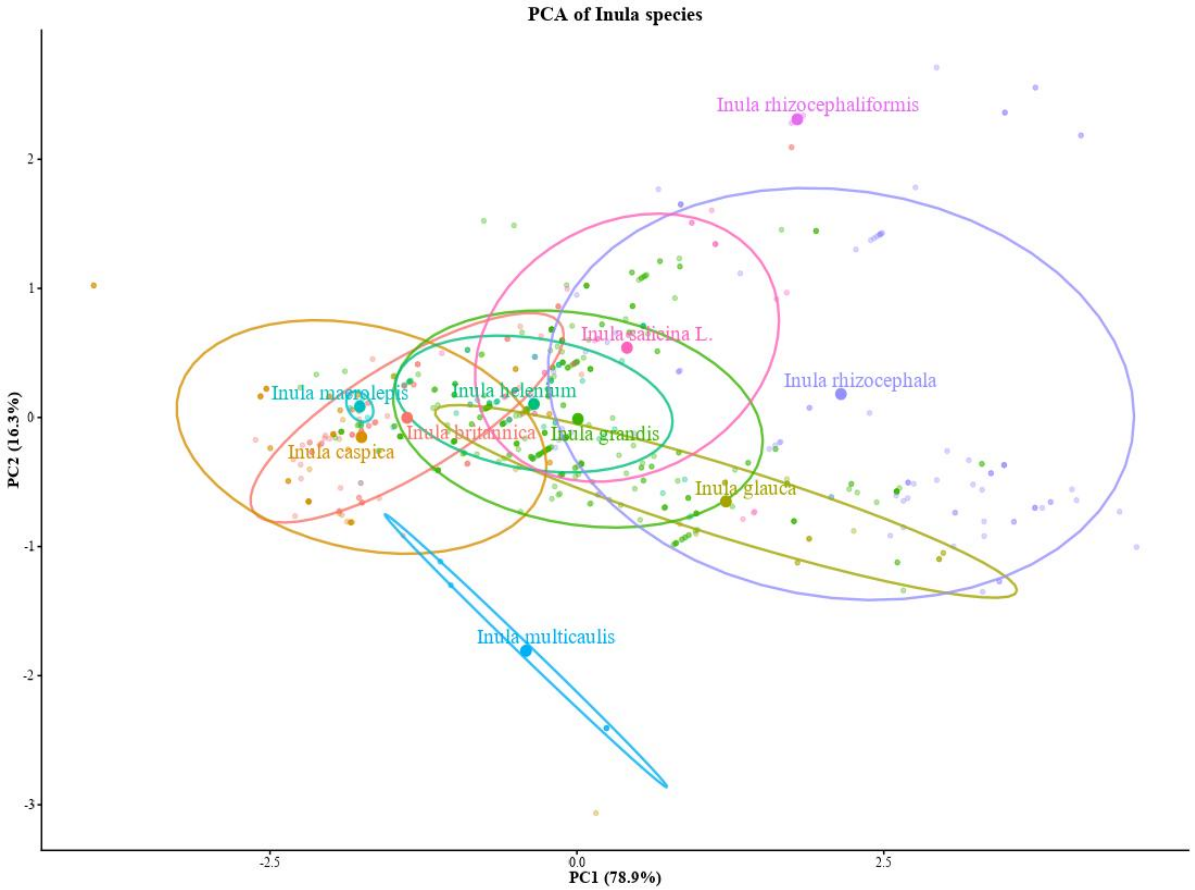
Hisob-kitoblar R statistik muhiti yordamida prcomp() funksiyasi orqali amalga oshirildi. Grafik tasvirlarda har bir turning individual nuqtalari, turning o‘rtacha ekologik holatini ifodalovchi markaziy nuqtasi (centroid) hamda turning ekologik tarqalish doirasini ko‘rsatuvchi 68 % ishonch ellipslari aks ettirildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

Asosiy komponentlar tahlili natijalariga ko‘ra, birinchi ikkita komponent umumiy ekologik variatsiyaning 95.2 % ini tushuntirib berdi. Shundan birinchi asosiy komponent (PC1) 78.9 %, ikkinchi asosiy komponent (PC2) esa 16.3 % dispersiyani izohladi, uchinchi komponent (PC3) esa nisbatan kichik ulushga ega bo‘lsa-da, ayrim turlar uchun ikkilamchi ekologik farqlanishni aks ettirdi.. Bu holat tanlangan ekologik omillar *Inula* turlarining ekologik farqlanishini yuqori darajada ifodalashini ko‘rsatadi.

PC1 bo‘ylab turlar o‘rtasida aniq differensiallashuv kuzatildi. Xususan, *Inula rhizocephala* va *Inula glauca* turlari PC1 ning musbat qiymatlar qismida joylashib, boshqa turlardan yaqqol ajralib turadi. Bu holat ushbu turlarning nisbatan o‘ziga xos ekologik sharoitlarda, ehtimol, balandlik yoki iqlimning muayyan gradientlariga moslashganligini ko‘rsatadi. Aksincha, *Inula britannica*, *Inula caspica* va *Inula macrolepis* turlari PC1 ning manfiy qismida joylashgan bo‘lib, ularning ekologik talablari o‘zaro yaqin ekanligi ellipslarning qisman ustma-ust tushishi orqali tasdiqlanadi (1-rasm).

Ikkinchi asosiy komponent (PC2) bo‘yicha farqlanish nisbatan kamroq bo‘lsa-da, ayrim turlarning ekologik o‘ziga xosligi yaqqol namoyon bo‘ladi. Jumladan, *Inula rhizocephaliformis* va *Inula salicina* turlari PC2 ning yuqori qiymatlarida joylashib, ikkilamchi ekologik gradient bo‘yicha boshqa turlardan farqlanishini ko‘rsatadi. Kam nuqtalar bilan ifodalangan turlar, masalan *Inula multicaulis*, uchun ellipslarning cho‘zilgan yoki notekis shaklda bo‘lishi ularning tarqalish ma’lumotlari sonining cheklanganligi bilan izohlanadi.



1-rasm. *Inula* turkumiga mansub turlarning ekologik farqlanishini aks ettiruvchi PCA tahlili.

PCA natijalari *Inula* turlarining ekologik makonida to‘liq bir xillik mavjud emasligini, aksincha, ular o‘rtasida aniq ekologik gradientlar shakllanganligini ko‘rsatadi. Ayrim turlar ekologik jihatdan bir-biriga yaqin joylashgan bo‘lsa-da, *Inula rhizocephala va Inula glauca* kabi turlar mustaqil ekologik pozitsiyani egallab, boshqa turlardan sezilarli darajada ajralib turadi. Bu holat ularning ekologik moslashuvi va yashash muhiti talablari nisbatan tor yoki maxsus ekanligidan dalolat beradi.

Ellipslarning ustma-ust tushishi ayrim turlar o‘rtasida ekologik omillar bo‘yicha qisman o‘xshashlik mavjudligini bildiradi. Bu holat kelgusida turlar o‘rtasidagi ekologik raqobat yoki ekologik nişlarning qisman mos kelishi ehtimolini ko‘rsatadi.

O‘tkazilgan asosiy komponentlar tahlili *Inula* turkumiga mansub turlar ekologik omillar bo‘yicha sezilarli darajada differensiallashganligini ko‘rsatdi. Birinchi asosiy komponent turlar tarqalishidagi asosiy ekologik gradientni ifodalab, ularning ekologik strategiyalarini aniqlashda yetakchi rol o‘ynadi. Ikkinchi komponent esa ayrim turlar uchun qo‘shimcha ekologik farqlanishni namoyon etdi. Ushbu natijalar Inula turlarining ekologik xususiyatlarini chuqurroq tushunish, ularning tarqalish qonuniyatlarini izohlash hamda keyingi bosqichda SDM modellarida ekologik omillarni tanlash uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Principal Component Analysis (PCA) natijalariga ko‘ra *Inula* turkumiga mansub 10 ta tur bir nechta aniq ekologik guruhlarga ajraldi (1-jadval). PCA ning birinchi uchta komponenti (PC1–PC3) turlar orasidagi asosiy ekologik farqlarni ifodalab, ularning iqlim va balandlik gradientlari bo‘yicha differensiasiyasini ko‘rsatdi.

1-jadval

Species	**PC1**	**PC2**	**PC3**	**Ecological group**
Inula britannica	-1.38	-0.002	-0.078	Salqin va quruq hududlar (tog‘ sharoiti)
Inula caspica	-1.75	-0.152	-0.070	Salqin va quruq hududlar (tog‘

				sharoiti)
Inula glauca	1.21	-0.65	0.098	Issiq va quruq hududlar (pastroq zonalar)
Inula grandis	0.008	-0.012	0.064	Issiq va quruq hududlar (pastroq zonalar)
Inula helenium	-0.35	0.104	0.005	Salqin va nam hududlar (balandroq zonalar)
Inula macrolepis	-1.77	0.084	0.186	Salqin va nam hududlar (balandroq zonalar)
Inula multicaulis	-0.414	-1.81	-1.51	Salqin va quruq hududlar (tog‘ sharoiti)
Inula rhizocephala	2.15	0.182	0.100	Issiq va nisbatan nam hududlar
Inula rhizocephaliformis	1.80	2.31	-0.702	Issiq va nisbatan nam hududlar
Inula salicina	0.408	0.54	-0.375	Issiq va nisbatan nam hududlar

PC1 – issiqlik va quruqlik gradient. PC1 o‘qi bo‘yicha musbat qiymatlar issiqroq va nisbatan past balandlikdagi sharoitlarni, manfiy qiymatlar esa salqinroq va balandroq hududlarni ifodalaydi. Masalan, *Inula rhizocephala* (PC1 = 2.15) va *I. rhizocephaliformis* (PC1 = 1.80) issiqroq sharoitlarga xos bo‘lsa, *I. caspica* (PC1 = –1.75) va *I. macrolepis* (PC1 = –1.77) salqin iqlim sharoitlari bilan bog‘langan.

PC2 – namlik va balandlik gradient. PC2 asosan namlik va balandlik bilan bog‘liq ekologik gradientni ifodalaydi. Yuqori musbat PC2 qiymatlar namroq va balandroq hududlarga mos keladi. Bu jihatdan *Inula rhizocephaliformis* (PC2 = 2.31) va *I. salicina* (PC2 = 0.54) nisbatan nam ekologik sharoitlarga moslashgan. Aksincha, *I. multicaulis* (PC2 = –1.81) va *I. glauca* (PC2 = –0.65) quruqroq muhitlarda tarqalgan.

PC3 – ikkilamchi ekologik farqlanish. PC3 nisbatan kichik ulushga ega bo‘lsa-da, ayrim turlarda mikroekologik sharoitlar yoki lokal adaptatsiyalarni aks ettiradi. Masalan, *I. multicaulis* ning kuchli manfiy PC3 qiymati (–1.51) ushbu turning o‘ziga xos tog‘ sharoitlariga moslashganligini ko‘rsatadi.

Ekologik guruhlar talqini. PCA natijalari asosida *Inula* turlari quyidagi to‘rtta asosiy ekologik guruhga ajratildi:

1.Salqin va quruq hududlar (tog‘ sharoiti). Bu guruhga *Inula britannica, I. caspica* va *I. multicaulis* kiradi. Ushbu turlar manfiy PC1 va PC2 qiymatlari bilan tavsiflanib, quruq va salqin tog‘ sharoitlariga moslashganligini ko‘rsatadi.

2.Salqin va nam hududlar (balandroq zonalar). *Inula helenium* va *I. macrolepis* ushbu guruhga mansub bo‘lib, ularning PC1 manfiy, PC2 esa musbat qiymatlari balandroq va nisbatan nam hududlarda tarqalishini anglatadi.

3.Issiq va quruq hududlar (pastroq zonalar). *Inula glauca* va *I. grandis* musbat yoki nolga yaqin PC1 va manfiy PC2 qiymatlari bilan pastroq, issiq va quruq sharoitlarga moslashgan turlar sifatida ajralib turadi.

4.Issiq va nisbatan nam hududlar. *Inula rhizocephala, I. rhizocephaliformis* va *I. salicina* ushbu guruhga kirib, musbat PC1 va PC2 qiymatlari bilan issiq hamda namroq ekologik sharoitlarga moslashganligini ko‘rsatadi.

XULOSA.

Asosiy komponentlar tahlili (Principal Component Analysis, PCA) natijalari *Inula* turlarining ekologik makonida to‘liq bir xillik mavjud emasligini, balki ular o‘rtasida aniq ekologik gradientlar shakllanganligini ko‘rsatdi. Birinchi asosiy komponent tarqalishidagi yetakchi ekologik omillarni ifodalab, turlar ekologik strategiyalarini aniqlashda muhim rol o‘ynadi. Ikkinchi komponent esa ayrim turlar uchun qo‘shimcha ekologik farqlanishni aks ettiradi. Mazkur tahlil natijalari *Inula* turlarining ekologik xususiyatlarini chuqurroq anglash, ularning tarqalish qonuniyatlarini izohlash hamda keyingi bosqichda SDM modellarida muhim ekologik omillarni tanlash uchun ishonchli ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro`yxati:

Korner C (2003). Alpine plant life, 2nd edition. Springer, Heidelberg, Germany

Shabir, P. A., Nawchoo, I. A., & Wani, A. A. (2013). Among and within population variation in growth dynamics and floral sex ratios in Inula racemosa; a critically endangered medicinal herb of NW Himalayas. Int J Biodivers Conserv, 5(12), 796-802.

Набиев Р.М. Род. *Inula* L. – Девясил // Определитель растений Средней Азии, // Т. 10. Ташкент: Фан, 1993. – С. 450-458.

Набиев Р.М. Род. *Inula* L. – Девясил // Флора Узбекистана, // Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. – С. 81-88.

www.plantsoftheworldonline.org

MARKAZIY OSIYO DAVLATLARIDA DEMOGRAFIK JARAYONLARNING BARQAROR RIVOJLANISHGA TA'SIRI

Jumaxanov Shavkatjon Zairjonovich
Namangan davlat universiteti geografiya fanlari doktori (DSc), dotsent
jumaxanovshavkatjon@gmail.com +998905987801
ORCID ID 0009-0001-0720-1994
Xasanova Shoira Dilmurod qizi
Namangan davlat universiteti Geografiya mutaxassisligi magistranti
shoiraxasanova882@gmail.com +998978274606
ORCID ID 0009-0005-8598-9077

Annotatsiya: Ushbu maqolada Markaziy Osiyo davlatlarida demografik jarayonlarning barqaror rivojlanishga ta'siri qiyosiy-geografik tahlil asosida o'rganilgan. O'zbekiston, Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston va Turkmaniston misolida tug'ilish, o'lim, nikoh va ajrim ko'rsatkichlarining hududiy tafovutlari hamda ularning ijtimoiy-iqtisodiy va urbanizatsion omillar bilan bog'liqligi tahlil qilingan. Tadqiqotda demografik jarayonlarning demografik o'tish bosqichlari, migratsiya va resurslardan foydalanish bilan o'zaro aloqasi yoritilgan. Natijalar mintaqada demografik rivojlanishning notekisligini va uning barqaror rivojlanish strategiyalariga ta'sirini ko'rsatadi. Shuningdek, urbanizatsiya darajasi demografik xulq-atvor shakllanishida muhim omil ekanligi asoslangan.

Kalit so'zlar: demografik o'tish, barqaror rivojlanish maqsadlari, geodemografik tahlil, hududiy differensiallashuv, tug'ilish va o'lim nisbati, nikoh-ajrim dinamikasi, urbanizatsiya omili, migratsion bosim, iqtisodiy-geografik tafovutlar, Markaziy Osiyo demografiyasi.

Kirish va muammoning qo'yilishi. Hozirgi globallashuv va mintaqaviy integratsiya jarayonlari kuchayib borayotgan sharoitda demografik rivojlanish davlatlarning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotini belgilovchi strategik omillardan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Aholining takror barpo bo'lishi, uning son va tarkibidagi o'zgarishlar, urbanizatsiya darajasi hamda iqtisodiy rivojlanish, mehnat resurslari shakllanishi va ijtimoiy infratuzilma tizimiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli demografik jarayonlarni hududiy jihatdan tadqiq etish zamonaviy geodemografiya fanining muhim ilmiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Markaziy Osiyo davlatlari, jumladan O'zbekiston, Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston va Turkmaniston tarixiy taraqqiyoti, tabiiy-geografik sharoiti, urbanizatsiya darajasi hamda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish xususiyatlariga ko'ra o'ziga xos demografik modelga ega. Mintaqada tug'ilish, o'lim, nikoh va ajrim ko'rsatkichlari davlatlar kesimida turlicha shakllanib, demografik rivojlanishning hududiy tafovutlarini yuzaga keltirmoqda. Shuningdek, aholi sonining jadal o'sishi, yoshlar ulushining yuqoriligi, tashqi migratsiya jarayonlarining faollashuvi hamda shaharlashuv sur'atlarining kuchayishi mintaqadagi demografik vaziyatning tobora murakkablashib borayotganini ko'rsatadi.

Mazkur masala Birlashgan Millatlar Tashkilotining Barqaror rivojlanish maqsadlari bilan ham bevosita bog'liqdir. Xususan, "Sog'liq va farovonlik" (3-maqsad), "Sifatli ta'lim" (4-maqsad), "Gender tengligi" (5-maqsad), "Munosib mehnat va iqtisodiy o'sish" (8-maqsad), "Tengsizlikni qisqartirish" (10-maqsad) hamda "Barqaror shaharlar va aholi punktlari" (11-maqsad)ning samarali amalga oshirilishi demografik jarayonlarning holati va rivojlanish xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq hisoblanadi. Zero, aholi tarkibi, tabiiy o'sish sur'atlari hamda migratsiya jarayonlari mehnat bozori, bandlik darajasi, urbanizatsiya jarayonlari va hududiy rivojlanish istiqbollarini belgilovchi muhim omillardan biri sanaladi [33].

So‘nggi yillarda Markaziy Osiyo davlatlarida demografik rivojlanishning hududiy tafovutlari yanada yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Urbanizatsiya darajasi yuqori bo‘lgan hududlarda tug‘ilishning pasayishi va oilaviy-demografik munosabatlarning transformatsiyasi kuzatilayotgan bo‘lsa, agrar va qishloq hududlarida an’anaviy demografik xulq-atvor saqlanib qolmoqda. Shu bilan birga, ayrim davlatlarda yuqori tabiiy o‘sish mehnat resurslari salohiyatini oshirayotgan bo‘lsa, boshqa hududlarda demografik o‘tish jarayonining yuqori bosqichlariga xos bo‘lgan demografik qarish tendensiyalari shakllanmoqda. Markaziy Osiyo davlatlarida tug‘ilish, o‘lim, nikoh va ajrim ko‘rsatkichlarini qiyosiy-geografik jihatdan tahlil qilish, ularning urbanizatsiya va ijtimoiy-iqtisodiy omillar bilan bog‘liqligini aniqlash hamda demografik rivojlanishning hududiy xususiyatlarini baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot mintaqada demografik jarayonlarning zamonaviy tendensiyalarini ochib berish va barqaror demografik siyosatni shakllantirish uchun ilmiy asos yaratishga xizmat qiladi.

Ishning maqsad va vazifalari. Mazkur maqolaning maqsadi – Markaziy Osiyo davlatlarida demografik jarayonlarning zamonaviy holatini tug‘ilish, o‘lim, nikoh, ajrim, urbanizatsiya va tabiiy o‘sish ko‘rsatkichlari asosida qiyosiy-geografik tahlil qilish hamda ularning hududiy tafovutlarini ijtimoiy-iqtisodiy omillar bilan bog‘liq holda ilmiy jihatdan asoslashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- Markaziy Osiyo davlatlarida aholi soni, zichligi, tug‘ilish, o‘lim va tabiiy o‘sish ko‘rsatkichlarining hududiy xususiyatlari hamda dinamikasini tahlil qilish;
- nikoh va ajrim ko‘rsatkichlari asosida oilaviy-demografik jarayonlarning shakllanish tendensiyalarini baholash;
- urbanizatsiya darajasi bilan demografik ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash;
- demografik jarayonlarning mehnat resurslari, migratsiya va tashqi savdo ko‘rsatkichlariga ta’sirini baholash;
- Markaziy Osiyo davlatlarida demografik rivojlanishning asosiy tendensiyalari va hududiy xususiyatlari yuzasidan ilmiy xulosalar shakllantirish.

Masalaning o‘rganilishi va metodlar. Markaziy Osiyo mintaqasidagi demografik jarayonlar bir qator xorijlik olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Jumladan, T.E. Heleniak [5] va M. Laruelle [9] o‘z ilmiy izlanishlarida mintaqadagi aholi dinamikasini geosiyosiy transformatsiyalar kontekstida tahlil qilganlar. Markaziy Osiyoda ijtimoiy demografiya va gender masalalari C.J. Buckley tadqiqotlarida statistik asoslab berilgan [3,4]. Shu bilan birga mehnat migratsiyasining ijtimoiy-antropologik jihatlari esa keyingi yillarda P. Finke [6] va I. Hofman [6] tomonidan O‘zbekiston misolida atroflicha yoritib kelinmoqda.

Mintaqaning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish omillari hamda ularning aholi joylashuvi, mehnat resurslari shakllanishi va hududiy rivojlanishga ta’siri qozog‘istonlik olimlar A.S. Beisenova [17], A.N. Alekseenko [15], Z.S. Aubakirova [15] tomonidan chuqur tadqiq etilgan bo‘lib, ularning ishlari demografik jarayonlarning hududiy tafovutlarini iqtisodiy jihatdan asoslashda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Demografik jarayonlarning ijtimoiy-iqtisodiy jihatlari, xususan aholi qarishi, demografik o‘tish jarayonlari va rivojlanish tendensiyalari tojikistonlik olim A.D. Haydarov [32], A.K. Mirzoyevlar [24], S.I. Islamov [22] tadqiqotlarida yoritilgan.

Qirg‘iziston misolida demografik jarayonlarning hududiy xususiyatlarini M.M. Dildayev [19], S.A. Joldosov [20], U.Sh. Muqambetov [19], A.A. Orazaliyev [19], F.A. Omurkulova [20], M.M. Kalbayev[20], S.A.Umurzoqovlar [30] tomonidan tahlil qilingan.

O‘zbekiston sharoitida demografik jarayonlar va aholi takror barpo bo‘lishi masalalari M.Q. Qoraxonov [23], Q.X. Abdurahmonov [1] ishlarida atrofliycha o‘rganilgan. Shuningdek, I.R. Mullajonov [25], A.S. Soliyev [13], A.A. Qayumov [10], R.G. Asanov [16], M. Bo‘riyeva [18], O.B. Ota-Mirzayev [25], R.A. Ubaydullayeva [29] , Z.N. Tojiyeva [28], Z.A. Temirov [27], L.Z. Ibragimov [21], O.I. Sherloxov [11], N.J. Muxammedova [26], X.A. Abduvaliyev [2], N.X. Jaloldinova [7] larning tadqiqotlari demografik jarayonlarning hududiy differensiallashuvi va aholi joylashuvining geografik xususiyatlarini yoritishda muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqotda statistik, qiyosiy, tizimli va geografik tahlil metodlaridan foydalanildi. Shuningdek, demografik ko‘rsatkichlarni hududlar kesimida taqqoslash va dinamik o‘zgarishlarni aniqlash usullari qo‘llanildi.

Nazariy qism. Markaziy Osiyo aholisi demografik jihatdan xilma-xil va dinamik o‘sish ko‘rsatkichlariga ega bo‘lib, hududiy tafovutlar ularning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. 2026-yil holatiga ko‘ra, mintaqada aholi soni 84,6 mln. kishini tashkil etgan. Mintaqa davlatlari aholisining o‘sish sur’ati va tarkibida sezilarli tafovutlar mavjud. Markaziy Osiyo davlatlarida aholi zichligi ko‘rsatkichlari tabiiy-geografik sharoit, hudud maydoni, demografik salohiyat hamda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish xususiyatlari ta’sirida keskin hududiy tafovutlarga ega ekanligini ko‘rsatadi. Mintaqada O‘zbekiston aholi zichligi eng yuqori mamlakat hisoblanib, har 1 km² hududga o‘rtacha 82,5 kishi to‘g‘ri keladi. Mazkur holat mamlakatda aholi sonining yuqoriligi, tabiiy o‘sish sur’atlarining barqarorligi, sug‘orma dehqonchilikning tarixan rivojlanganligi hamda urbanizatsiya jarayonlarining nisbatan jadalligi bilan izohlanadi. Tojikistonda ham aholi zichligi yuqori ko‘rsatkichni namoyon etib, har 1 km² hududga 76 kishi to‘g‘ri keladi. Bunda tog‘li relyefning ustunligiga qaramasdan, aholining asosan vodiy hududlari va tabiiy-geografik jihatdan qulay zonalarda mujassamlashgani muhim omil sifatida namoyon bo‘ladi. Natijada mamlakat hududida aholi joylashuvi keskin notekis hududiy xususiyat kasb etgan. Qirg‘izistonda aholi zichligi o‘rtacha darajada shakllangan bo‘lib, 36,5 kishini tashkil etadi. Mamlakat hududining katta qismini tog‘li hududlar egallaganligi sababli aholi asosan vodiylar va iqtisodiy faol hududlarda to‘plangan. Bu esa aholi joylashuvining notekis shakllanishiga sabab bo‘lgan. Turkmanistonda aholi zichligi nisbatan past bo‘lib, har 1 km² hududga o‘rtacha 15,5 kishi to‘g‘ri keladi. Mazkur holat mamlakat hududining katta qismini Qoraqum cho‘li egallaganligi, suv resurslarining cheklanganligi hamda aholi punktlarining asosan voha hududlari va transport-kommunikatsiya yo‘nalishlari atrofida shakllanganligi bilan izohlanadi.

Mintaqada eng past aholi zichligi Qozog‘iston hissasiga to‘g‘ri kelib, har 1 km² hududga atigi 7,6 kishi to‘g‘ri keladi. Bu ko‘rsatkich mamlakat hududining katta ekanligi, tabiiy-landshaft sharoitlarining xilma-xilligi hamda aholi joylashuvining siyrakligi bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, aholi asosan sanoatlashgan va urbanizatsiyalashgan shimoliy hamda janubi-sharqiy hududlarda mujassamlashganligi kuzatiladi (1-jadval).

1-jadval

Markaziy Osiyo davlatlarida aholi zichligi ko‘rsatkichlari (2026-yil)

Davlatlar	Maydoni(ming km² hisobida)	Aholisi (mln kishi, 2026-yil)	Zichlik (1 km² ga kishi hisobida)
O‘zbekiston	448,9	37,1	82,5
Qozog'iston	2724,9	20,1	7,6
Tojikiston	142	10,8	76
Turkmaniston	491,2	7,7	15,5
Qirg'iziston	199,9	7,3	36,5

Manba: Markaziy Osiyo mamlakatlari Milliy Statistika qo‘mitasi ma’lumotlari asosida mualliflar tomonidan tuzildi

Markaziy Osiyo davlatlarida demografik jarayonlarning shakllanishi va rivojlanish sur’atlari davlatlar kesimida sezilarli darajada tafovutlanishini ko‘rsatadi. Tadqiq etilayotgan mamlakatlarda tug‘ilish, o‘lim, tabiiy ko‘payish, nikoh va ajrim koeffitsiyentlari turlicha shakllangan bo‘lib, bu holat mintaqaning demografik rivojlanishida hududiy farqlar mavjudligini tasdiqlaydi.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, Tojikistonda tug‘ilish koeffitsiyenti mintaqadagi eng yuqori ko‘rsatkich bo‘lib, har 1000 kishiga 26 ta tug‘ilish to‘g‘ri keladi. Shuningdek, tabiiy ko‘payish koeffitsiyenti 21,4 ‰ ga teng bo‘lib, mamlakatda demografik o‘sish sur’atlari mintaqadagi eng yuqori darajada shakllanganligini ko‘rsatadi. Mazkur holat aholining yosh tarkibi yuqoriligi, oilalarda ko‘p farzandlilik an’analarining saqlanib qolganligi hamda tabiiy o‘sish sur’atlarining barqarorligi bilan izohlanadi.

O‘zbekistonda tug‘ilish va tabiiy ko‘payish ko‘rsatkichlari yuqori darajada shakllangan bo‘lib, mos ravishda 23 ‰ va 18,4 ‰ ni tashkil etadi. Mazkur ko‘rsatkichlar mamlakatning Markaziy Osiyodagi yirik demografik salohiyatga ega davlatlardan biri ekanligini hamda aholi sonining barqaror o‘sib borayotganini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, nikoh koeffitsiyentining mintaqadagi eng yuqori darajada qayd etilgani (7 ‰)

oilaviy-demografik jarayonlarning faolligini ifodalaydi. Ajrim koeffitsiyentining nisbatan pastligi esa oilaviy barqarorlik va milliy-demografik qadriyatlarning ma'lum darajada saqlanib qolayotganini anglatadi.

Qirg'izistonda tug'ilish koeffitsiyenti 19,1 ‰, tabiiy ko'payish koeffitsiyenti esa 14,5 ‰ ni tashkil etadi. Mazkur ko'rsatkichlar mamlakatda demografik o'sish sur'atlari o'rtacha darajada shakllanganligini bildiradi. Nikoh va ajrim ko'rsatkichlari mos ravishda 5,9 ‰ va 1,9 ‰ ni tashkil etib, oilaviy-demografik jarayonlarda nisbatan muvozanatli holat kuzatilayotganini ifodalaydi.

Turkmanistonda tug'ilish koeffitsiyenti 20 ‰, tabiiy ko'payish koeffitsiyenti esa 14,2 ‰ ga teng. O'lim koeffitsiyentining 5,8 ‰ ni tashkil etishi mintaqaning ayrim davlatlariga nisbatan yuqoriroq ko'rsatkich hisoblanadi. Shu bilan birga, 2025-yil uchun nikoh va ajrim ko'rsatkichlarining rasmiy statistik ma'lumotlari e'lon qilinmaganligi kuzatiladi.

Qozog'istonda tug'ilish koeffitsiyenti mintaqadagi nisbatan past ko'rsatkichlardan biri bo'lib, 16,5 ‰ ni tashkil etadi. Shu bilan birga, o'lim koeffitsiyenti eng yuqori darajada — 6,6 ‰ qayd etilgan. Natijada tabiiy ko'payish koeffitsiyenti 9,9 ‰ ga teng bo'lib, demografik o'sish sur'atlari mintaqaning boshqa davlatlariga nisbatan sustroq ekanligi namoyon bo'ladi. Ajrim koeffitsiyentining yuqoriligi (2,3 ‰) esa oilaviy-demografik munosabatlarda transformatsion jarayonlar kuchayib borayotganligini ko'rsatadi (2-jadval).

2-jadval

Markaziy Osiyo davlatlarining demografik ko'rsatkichlari (2025-yil; 1000 kishi ‰ hisobida)

Davlatlar	Tug'ilish koeffitsiyenti	O'lim koeffitsiyenti	Tabiiy ko'payish	Nikoh koeffitsiyenti	Ajrim koeffitsiyenti
O'zbekiston	23	4,6	18,4	7	1,2
Qozog'iston	16,5	6,6	9,9	5,7	2,3
Qirg'iziston	19,1	4,6	14,5	5,9	1,9
Tojikiston	26	4,6	21,4	5,7	1,7
Turkmaniston	20	5,8	14,2	-	-

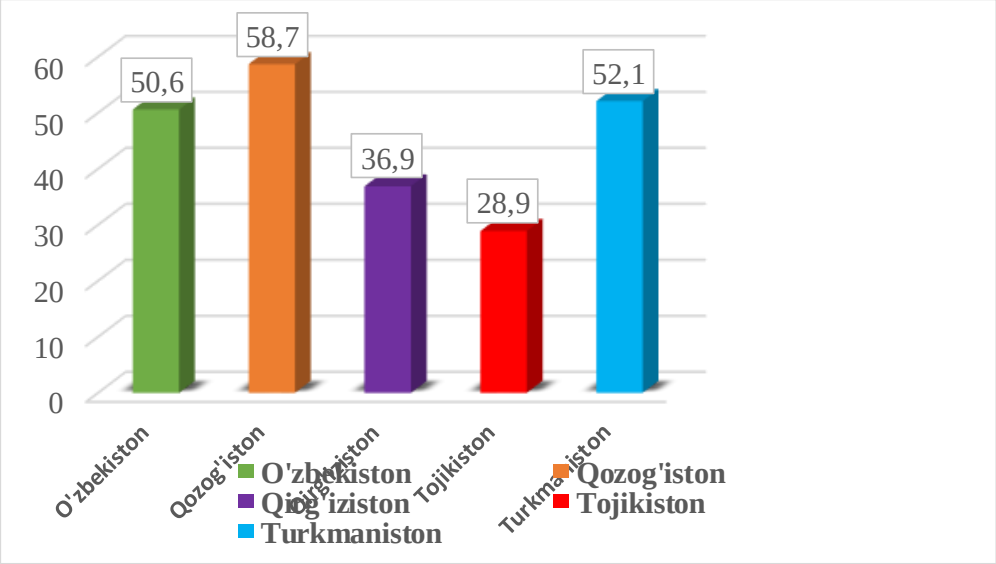
Manba: Davlatlarning rasmiy statistika ma'lumotlari asosida mualliflar tomonidan tuzildi [37, 38, 39, 40, 41]. *Izoh: Turkmanistonda 2025-yil nikoh va ajrim ko'rsatkich ma'lumotlari e'lon qilinmagan*

Demografik jarayonlarning notekis va turli bosqichlarda rivojlanayotganligi nafaqat demografik ko'rsatkichlarda, balki mintaqadagi urbanizatsiya darajasining hududiy tafovutlarida ham yaqqol namoyon bo'lmoqda. Shu bois, urbanizatsiya jarayonlarining turlicha shakllanishi va rivojlanish darajasi demografik jarayonlarning hududiy xususiyatlarini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Markaziy Osiyo davlatlari o'rtasida shaharlashuv darajasi bir xil emas (1-rasm). Chunonchi, Qozog'istonda urbanizatsiya eng yuqori (58,7%) bo'lsa, Turkmaniston (52,1%) va O'zbekistonda (50,6%) o'rtacha darajada shakllangan. Qirg'iziston (36,9%) va Tojikistonda (28,9%) shaharlashuv darajasi pastligicha qolmoqda.

Tug'ilish va ajrim ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqlik ham mintaqa davlatlarida aniq ifodalanadi. Yuqori tug'ilish darajasiga ega bo'lgan hududlarda ajrim ko'rsatkichlari past darajada saqlanadi. Masalan, O'zbekistonda tug'ilish 23‰ bo'lgani holda ajrim atigi 1,2‰ ni tashkil etadi, Tojikistonda esa 26‰ tug'ilish koeffitsiyenti, ajrim 1,7‰ darajasida. Aksincha, tug'ilish darajasi past bo'lgan Qozog'istonda ajrim ko'rsatkichi 2,3‰ ga yetgan [31,1;139-b]. Bu holat oilaning reproduktiv funksiyasi va uning ijtimoiy barqarorligi o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ko'rsatadi, ya'ni tug'ilish yuqori bo'lgan jamiyatlarda oilaviy institut mustahkamroq shakllanadi. Nikoh va ajrim ko'rsatkichlari o'rtasidagi nisbat demografik jarayonlarning sifat jihatini ochib beradi. Nikoh darajasining yuqoriligi har doim ham oilaviy barqarorlikni anglatmaydi [12]. Qozog'istonda nikoh ko'rsatkichi 5,7‰ darajasida bo'lsa-da, ajrim 2,3‰ ga yetgani oilaviy munosabatlarning nisbatan beqarorligini ko'rsatadi. Aksincha, O'zbekistonda nikoh ko'rsatkichi 7‰ va ajrim 1,2‰ bo'lib, bu yerda nikohlar soni ajrimlardan qariyb olti barobar yuqori. Qirg'iziston (5,9‰ nikoh va 1,9‰ ajrim) hamda Tojikiston (5,7‰ va 1,7‰)da o'rtacha nisbat kuzatilib, demografik o'tishning III bosqichiga xos bo'lgan o'tish tipidagi demografik model shakllanayotganini ko'rsatadi [34]. Ushbu nisbatlar demografik jarayonlarni baholashda faqat miqdoriy emas, balki sifat ko'rsatkichlarini ham hisobga olish zarurligini ko'rsatadi.

Tabiiy o‘sish intensivligi tug‘ilish va o‘lim ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi farq orqali shakllanib, mintaqada keskin hududiy tafovutlarni yuzaga keltiradi. Yuqori tabiiy o‘sish Tojikistonda (21,4‰) va O‘zbekistonda (18,4‰) kuzatilayotgan bo‘lsa, Qirg‘iziston (14,5‰) va Turkmaniston (14,2‰) o‘rtacha darajada, Qozog‘istonda esa sezilarli darajada past (9,9‰). Bu farqlar demografik rivojlanishning hududiy differensiallashuvini, ya’ni mintaqada turli tezlikda kechayotgan demografik jarayonlarni ifodalaydi. Shaharlashuv darajasi va demografik xulq-atvor o‘rtasida ham uzviy funksional bog‘liqlik mavjud [8]. Tug‘ilish darajasi eng past va ajrim darajasi eng yuqori bo‘lgan Qozog‘iston (16,5‰ va 2,3‰) yuqori urbanizatsiyalashgan hudud sifatida ajralib turadi. Aksincha, tug‘ilish yuqori (26‰ va 23‰) va ajrim past (1,7‰ va 1,2‰) bo‘lgan Tojikiston va O‘zbekiston jamiyatlarida an’anaviy demografik xulq-atvor ustunligi saqlanib qolgan. Bu esa urbanizatsiya jarayonlari kuchaygan sari tug‘ilishning pasayishi va oilaviy institutlarning transformatsiyaga uchrashini ko‘rsatadi.

Markaziy Osiyo davlatlarida demografik jarayonlar murakkab tizimli bog‘liqliklar asosida shakllanishini ko‘rsatadi. Tug‘ilish va o‘lim o‘rtasidagi nisbat, oilaviy munosabatlar barqarorligi, tabiiy o‘sish intensivligi hamda urbanizatsiya darajasining o‘zaro ta’siri natijasida mintaqada demografik rivojlanishning turli modellari shakllangan. Ushbu holat demografik siyosatni ishlab chiqishda hududiy xususiyatlarni chuqur hisobga olish va differensial yondashuvni qo‘llash zarurligini ilmiy jihatdan asoslaydi.



1-rasm: Markaziy Osiyo davlatlarining urbanizatsiya ko‘rsatkichlari (2025-yil, % hisobida)

Mazkur demografik ko‘rsatkichlar bilan bir qatorda, mintaqada urbanizatsiya darajasining hududiy tafovutlari ham demografik jarayonlarning shakllanishida muhim omil sifatida namoyon bo‘ladi. BMT mezonlariga ko‘ra, urbanizatsiya darajasi 50% dan yuqori bo‘lgan davlatlar yuqori urbanizatsiyalashgan davlatlar guruhiga kiradi [34]. Shu mezon asosida 2025-yilda Markaziy Osiyo davlatlari o‘rtasida shaharlashuv darajasi turlicha shakllangan (1-rasm). Qozog‘iston (58,7%) yuqori urbanizatsiyalashgan davlat sifatida ajralib turadi. Turkmaniston (52,1%) va O‘zbekiston (50,6%) esa yuqori urbanizatsiya guruhiga yaqin hamda o‘tish chegarasidagi davlatlar hisoblanadi. Qirg‘iziston (36,9%) o‘rta urbanizatsiyalashuv bosqichida joylashgan bo‘lsa, Tojikiston (28,9%) past urbanizatsiyalashgan davlat sifatida tavsiflanadi. Ushbu holat mintaqa davlatlarining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi va demografik jarayonlar o‘rtasidagi hududiy tafovutlarni aks ettiradi.

Bu farqlar yuqorida ko‘rib chiqilgan demografik ko‘rsatkichlar bilan ham bevosita bog‘liq. Shaharlashuv darajasi yuqori bo‘lgan Qozog‘istonda tug‘ilish nisbatan past va ajrim darajasi yuqoriroq bo‘lishi bir qator ijtimoiy-iqtisodiy omillar bilan izohlanadi. Jumladan, sanoatlashuv darajasining yuqoriligi, yirik shahar aglomeratsiyalarining shakllanganligi, xizmat ko‘rsatish sohasining ustunligi hamda aholining urban mehnat bozoriga keng jalb etilgani shahar hayot tarzini kuchaytiradi. Bundan tashqari, ta’lim darajasining yuqoriligi, ayollarning mehnat bozoridagi faolligi, uy-joy va yashash xarajatlarining yuqoriligi

ham tug‘ilish ko‘rsatkichlarining pasayishiga ta’sir ko‘rsatadi. Aksincha, shaharlashuv darajasi past bo‘lgan Tojikiston va Qirg‘izistonda tug‘ilish yuqori va oilalar nisbatan barqaror bo‘lib, bu holat qishloq aholisi ulushining yuqoriligi, an’anaviy turmush tarzi saqlanib qolganligi hamda qishloq xo‘jaligi sektori yetakchi o‘rin egallashi bilan izohlanadi. Ushbu hududlarda bandlikning katta qismi norasmiy va agrar sektorga to‘g‘ri kelgani uchun oilaviy iqtisodiy model ko‘proq ko‘p bolalik tamoyiliga asoslanadi. Shuningdek, madaniy va diniy an’analar, nikohning barqarorligi ham tug‘ilishning yuqori darajada saqlanishiga xizmat qiladi. O‘zbekistonda esa o‘rtacha urbanizatsiya darajasiga qaramay, tug‘ilishning yuqori darajada saqlanib qolayotgani kuzatiladi. Bu yerda shahar va qishloq xususiyatlari birgalikda ta’sir ko‘rsatayotgani ko‘rinadi [2].

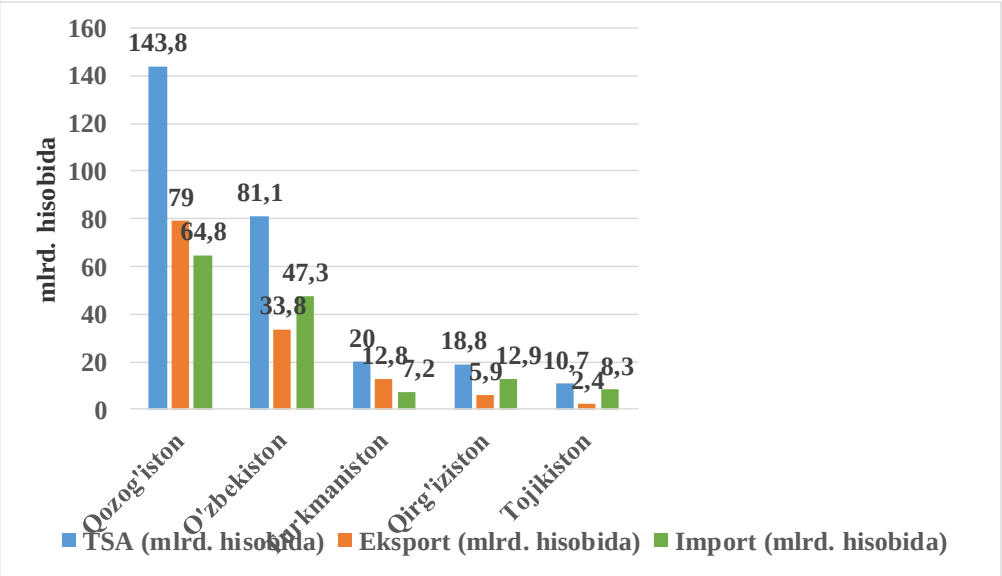
3-jadval

Markaziy Osiyo mamlakatlarining asosiy geografik ko‘rsatkichlari (2024-yil)

Davlatlar	Maydoni (ming km²)	Sug'oriladigan yerlar maydoni (mln gektar)	Umumiy chegara uzunligi (km)	YaIM hajmi(mlrd AQSh dollari)	Sug'oriladigan yerlar maydoniga nisbatan davlat ulushi (%)
Qozog'iston	2 724,9	2,6	13 364	350,7	26
Turkmaniston	491,2	1,7	4833	46,7	17
O'zbekiston	448,9	4,2	6221	90,9	42
Qirg'iziston	199,9	0,5	4573	13,7	5
Tojikiston	141,4	1	7594	10,5	10
Jami	4 006,3	10	36 585	512,5	100

Manba: Markaziy Osiyo mamlakatlari Milliy Statistika qo‘mitasi ma’lumotlari asosida mualliflar tomonidan tuzildi

Markaziy Osiyoning umumiy maydoni qariyb 4 miln. km² bo‘lib, uning qariyb 68 foizi (2 724,9 ming km²) va jami YaIMning 68,4 foizi (350,7 mlrd dollar) Qozog‘iston hissasiga to‘g‘ri keladi (3-jadval). Biroq, sug‘oriladigan yerlar maydoni bo‘yicha makrogeografik vaziyat butunlay boshqacha. Mintaqadagi jami 10 million gektar sug‘oriladigan ekin maydonlarining eng katta qismi – 42 foizi (4,2 mln gektar) O‘zbekiston hissasiga to‘g‘ri keladi. Ushbu ko‘rsatkich O‘zbekiston iqtisodiyotining yuqori agrosanoat salohiyatini va nima sababdan mamlakat mintaqada eng yirik geodemografik sig‘imga (aholi soniga) ega ekanligini statistik jihatdan isbotlaydi.



2-rasm: Markaziy Osiyo mamlakatlarining tashqi savdo aylanmasi ko‘rsatkichlari (2025-yil)

Geodemografik nuqtai nazardan, yer va kapital resurslarining bunday notekis taqsimlanishi davlatlar kesimida turlicha regional-iqtisodiy tizimlarni shakllantirgan. O‘zbekiston va Turkmaniston (mintaqa

sug‘oriladigan yerlarida 17% ulush) kabi tekislik respublikalarida ichki agrar resurslarning yetarliligi aholini joylashtirish va demografik barqarorlikni saqlash imkonini beradi. Ayniqsa, O‘zbekistondagi keng qamrovli sug‘orish tarmoqlari (42%) qishloq aholisining zich va muqim joylashishiga, yuqori tabiiy ko‘payish sur’atlariga hamda mehnat resurslarining agrar sektorda uzoq vaqt barqaror band bo‘lishiga zamin yaratgan.

Aksincha, mintaqaning tog‘li hududlarida joylashgan Qirg‘iziston (5%) va Tojikiston (10%) sug‘oriladigan yerlar bo‘yicha eng zaif ekologik-iqtisodiy bazaga ega. Tog‘li relyef sharoitida haydaladigan yerlarning o‘ta cheklanganligi va aholi sonining tez o‘sishi bu yerda keskin "agrar-demografik bosim"ni yuzaga keltirgan. Ya’ni, har bir gektar unumdor yerga to‘g‘ri keladigan aholi yuki ushbu davlatlarda juda yuqori bo‘lib, iqtisodiyotda YaIM hajmining pastligi (Qirg‘izistonda 13,7 mlrd $, Tojikistonda 10,5 mlrd $) bilan uzviy bog‘liqdir. Aynan jon boshiga to‘g‘ri keladigan agrar resurslar tanqisligi va qishloq joylarda yangi ish o‘rinlari yaratish imkoniyatining cheklanganligi – ushbu ikki davlat mehnat resurslarini ommaviy ravishda tashqi migratsion oqimlarga (transchegaraviy migratsiyaga) chiqib ketishga majbur qiluvch geografik deterministik omil bo‘lib xizmat qilmoqda.

Markaziy Osiyo davlatlarining tashqi savdo aylanmasi (TSA) hajmi va balansi mintaqadagi demografik vaziyat, aholi sig‘imi hamda mehnat resurslarining o‘ziga xos xususiyatlari bilan uzviy bog‘liqdir. Mintaqada tashqi savdo ko‘lami bo‘yicha yaqqol yetakchi bo‘lgan Qozog‘iston (143,8 mlrd dollar) va barqaror ijobiy saldoga ega Turkmaniston (20 mlrd dollar TSA, +5,6 mlrd dollar saldo) iqtisodiyotida eksport hajmi ustunlik qiladi (2-rasm). Geodemografik nuqtai nazardan, ushbu ikki davlat hududining kattaligi va tabiiy resurslarining ko‘pligiga nisbatan aholi soni hamda zichligi past hisoblanadi (1-jadval). Ichki bozor sig‘imining kichikligi tufayli yoqilg‘i-energetika resurslari va xomashyodan ortgan ulkan qismni tashqi bozorga yirik hajmlarda eksport qilish imkoniyati yuzaga keladi.

Aksincha, mintaqada aholi eng ko‘p va zich joylashgan O‘zbekistonda tashqi savdo aylanmasi 81,1 mlrd dollarni tashkil etgani holda, import hajmi (47,3 mlrd dollar) eksportdan (33,8 mlrd dollar) sezilarli darajada yuqoridir. Bu holat mamlakatdagi faol demografik o‘sish va ichki iste’mol bozorining kengayishi bilan bevosita bog‘liq. Aholi tarkibida yoshlarning ko‘pligi tayyor mahsulotlar va ijtimoiy infratuzilmaga bo‘lgan import talabini oshirsa, ikkinchi tomondan, mehnat bozoriga kirib kelayotgan yirik mehnat resurslarini ish bilan ta’minlash ehtiyojini tug‘diradi. Sanoatni modernizatsiya qilish va yangi ish o‘rinlari yaratish maqsadida xorijdan texnologiya hamda asbob-uskunalarning faol import qilinishi savdo balansida vaqtinchalik manfiy saldoni yuzaga keltirsa-da, strategik jihatdan kelajakda aholi salohiyatini iqtisodiy o‘sishga aylantirish uchun zamin yaratadi.

Mintaqaning tog‘li respublikalari bo‘lgan Qirg‘iziston va Tojikistonda esa geodemografik jarayonlar tashqi savdoga o‘zgacha ta’sir ko‘rsatgan. Qirg‘izistonda import eksportdan 2,1 barobar (12,9 mlrd dollar / 5,9 mlrd dollar), Tojikistonda esa qariyb 3,4 barobar (8,3 mlrd dollar / 2,4 mlrd dollar) ko‘pdir. Ushbu davlatlarda tog‘li relyef sharoitida qishloq xo‘jaligi yerlarining cheklanganligi va yuqori tug‘ilish sur’atlari ichki mehnat bozorida kuchli demografik bosimni yuzaga keltirgan.

XULOSA. Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqib, quyidagi fikrlarni xulosa sifatida keltirish mumkin. Jumladan:

1. Markaziy Osiyo davlatlarida demografik jarayonlar hududiy jihatdan notekis shakllangan bo‘lib, ularning rivojlanish darajasi ijtimoiy-iqtisodiy sharoit, urbanizatsiya va aholi joylashuvi xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liq ekanligi aniqlandi. Xususan, Tojikiston va O‘zbekistonda yuqori tug‘ilish hamda tabiiy o‘sish sur’atlari kuzatilsa, Qozog‘istonda urbanizatsiya darajasining yuqoriligi tufayli tug‘ilish nisbatan past va ajrim ko‘rsatkichlari yuqoriroq shakllangan.

2. Tadqiqot natijalari tug‘ilish, o‘lim va tabiiy o‘sish ko‘rsatkichlari o‘rtasida barqaror demografik bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi. Yosh aholi ulushi yuqori bo‘lgan davlatlarda o‘lim ko‘rsatkichlari nisbatan past va tabiiy o‘sish intensivligi yuqori shakllanmoqda. Bu holat mintaqa davlatlarining demografik rivojlanish bosqichlari turlicha ekanligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

3. Nikoh va ajrim ko‘rsatkichlari tahlili oilaviy-demografik jarayonlarning hududiy tafovutlarini yaqqol namoyon etdi. An’anaviy demografik xulq-atvor saqlanib qolgan davlatlarda nikoh barqarorligi yuqori va ajrim darajasi past shakllangan bo‘lsa, urbanizatsiya kuchli rivojlangan hududlarda oilaviy institutlarning transformatsiyalashuvi kuzatilmoqda. Bu esa demografik jarayonlarning faqat biologik emas, balki ijtimoiy omillar bilan ham uzviy bog‘liqligini ko‘rsatadi.

4. Urbanizatsiya darajasi demografik jarayonlarga kuchli ta’sir etuvchi omil sifatida tasdiqlandi: shaharlashuv yuqori bo‘lgan hududlarda tug‘ilishning pasayishi va ajrim darajasining ortishi, past urbanizatsiyalashgan hududlarda esa an’anaviy demografik xususiyatlarning saqlanib qolishi kuzatiladi. Markaziy Osiyo davlatlarida demografik o‘tish jarayoni turli bosqichlarda kechmoqda: Qozog‘iston IV bosqichda (demografik qarish va past tug‘ilish bosqichi), O‘zbekiston va Turkmaniston III bosqichda (tug‘ilishning pasayish bosqichi), Qirg‘iziston va Tojikiston esa II–III bosqich oralig‘ida (yuqori tug‘ilish va demografik o‘sish saqlanayotgan bosqich) joylashgan. Bu holat mintaqada demografik rivojlanishning differensial xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi.

5. Mintaqada demografik jarayonlarning iqtisodiy-geografik omillar bilan o‘zaro bog‘liqligi kuchli ekanligi aniqlandi. Xususan, sug‘oriladigan yer resurslari va aholi zichligi yuqori bo‘lgan O‘zbekiston**,** tabiiy o‘sish sur’atlari yuqori bo‘lgan Tojikiston va Qirg‘iziston**,** hamda hududi katta va resurslarga boy, biroq aholi zichligi past bo‘lgan Qozog‘iston va Turkmaniston misolida demografik va iqtisodiy-geografik omillar o‘rtasidagi farqli rivojlanish modellari yaqqol namoyon bo‘ladi. Shu bois, agrar resurslar cheklangan hududlarda migratsion faollikning kuchayishi, resursga boy hududlarda esa eksportga yo‘naltirilgan iqtisodiyot ustunligi kuzatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdurahmonov Q.X. Demografiya: [O‘quv qo‘llanma]. – Toshkent: Noshir, 2011. – 296 b
2. Abduvaliyev X.A. O‘zbekistonda aholi manzilgohlarini hududiy tashkil etilishini takomillashtirishning geografik jihatlari// g.f.d (DSc) ilmiy dar. olish u-n tayyorlangan dissertatsiya. Samarqand, 2025. -221 b.
3. Buckley C. J., Becker S. Social Stratification and Health in Central Asia. Social Science & Medicine. Elsevier Publishing. 2007. 64, 11. 2181-2194.
4. Buckley C. J., Zaloznaya J. J. P. Labor Migration and Gender in Central Asia. International Migration. Wiley-Blackwell Publishing. 2010. 48, 3. 136-152.
5. Heleniak T. E. Harnessing the Diaspora for Development in the Post-Communist Countries. International Migration. Wiley-Blackwell Publishing. 2013. 51, 1. 60-105.
6. Hofman I., Finke P. The logic of labor migration: Uzbekistan’s relationship with the Russian Federation. Central Asian Survey. Taylor & Francis Publishing. 2022. 41, 2. 201-219.
7. Jaloliddinov N.X. Toshkent viloyatida aholi o‘limi va umr ko‘rish davomiyligining hududiy xususiyatlari// g.f.f.d. (PhD) ilmiy darajasini olish u-n yozgan diss. avtoreferati. Toshkent, 2025. - 49 b
8. Jumaxanov, Sh. Z., Xasanova, Sh. D. Norin tumanida aholining tabiiy harakati va demografik o‘zgarishlar dinamikasi. *Экономика и социум*, (2025(12) [139]).https://doi.org/10.6060/b06fdc_122627eb56494671b0dcfb552e8c73af
9. Laruelle M. The US-led liberal order and the charting of post-Soviet space. International Affairs. Oxford University Press. 2022. 98, 5. 1583-1600.
10. Qayumov, A.A., Yakubov O‘.Sh., Abdullayev A.G. Aholi geografiyasi va demografiya asoslari: o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2011. – 160 b.
11. Sherloxov O.I. Navoiy viloyati aholisi o‘sishi va joylanishining geografik muammolari// g.f.f.d. (PhD) ilmiy darajasini olish u-n yozgan diss. avtoreferati. Toshkent, 2023. -47b
12. Sobirova M.Sh. Toshkent iqtisodiy rayoni aholisi oilaviy tarkibining geodemografik muammolari// g.f.f.d. (PhD) ilmiy darajasini olish u-n yozgan dissertasiyasi. Toshkent, 2023. -133
13. Soliyev A.S., Jumaxanov Sh.Z., Toshpo‘latov A.M. Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya [Darslik]. – Namangan: “Mashrab”, 2024. – 408 b.
14. Tojiyeva Z.N., Do‘smonov F.A., Ibragimov L.Z. Geodemografiya. Darslik. – Samarqand: SamDU nashri, 2024. - 304 b.
15. Алексеенко, А. Н.**,** Аубакирова, Ж. С. Демографические кризисы в Казахстане XX в. // Демографическое образование и изучение народонаселения в университетах (к 50-летию кафедры народонаселения) : Девятые Валентеевские чтения : сб. ст. и тез. выступлений. – М. : Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017. – 632 С.
16. Асанов Р.Г. Аҳоли географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1990. – 248 б.

17. Бейсенова, А. С. Исследования природы и развитие физико-географических идей в Казахстане (с древнейших времен до начала XX века) : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.01 / А. С. Бейсенова. – Баку, 1984.
18. Бўриева М. Ўзбекистонда оила демографияси. – Тошкент: Университет, 1997. – 157
19. Дылдаев, М. М., Мукамбетов, У. Ш., Орозалиев, А. А. Географическая картина урбанизации в Кыргызской Республике // Инновации в науке. – 2017. № 3 (64). С. 26 –29.
20. Жолдошев С.А., Омуркулова Ф.В., Колбоева М.М.
Агроөнөр-жай комплексинде жумушсуздукту кыскартуунун экономикалык негиздери
21. Ибрагимов Л.З. Жануби-ғарбий Ўзбекистонда аҳоли бандлигининг иқтисодий географик хусусиятлари // г.ф.д. (DSc) илмий дар. олиш у-н ёз. дисс. автореферати. Тошкент, 2022. – 63 б.
22. Исламов С.И. Демографические процессы в Республике Таджики стан. Избранные труды. – Душанбе «Дониш» 2023. - С. 367
23. Караханов М.К. Подготовка и использование квалифицированных кадров рабочих и специалистов в Узбекистане в послевоенный период: автореферат дис. … канд. экон. наук.– Ташкент, 1958. – 17 с. URL:https://search.rsl.ru/ru/record/01006293471
24. Мирзоев, А. К. Территориальная организация сельского расселения и ее роль в устойчивом развитии региона (на примере Кулябской зоны Хатлонской области) : дис. ... канд. геогр. наук. – Душанбе, 2023. – 139 с.
25. Муллядзянов И.Р., Ата-Мирзаев О.Б., Буриева М.Р. Рождаемость в Узбекистане (рецензия) // Общественные науки в Узбекистане. – 1992. – № 3. – С. 63.
26. Мухаммедова Н.Ж. Ўзбекистонда аҳоли ўлимининг географик тафовутлари, г.ф.ф.д. (PhD) илмий дар. олиш у-н ёз. дисс. автореферати. Тошкент, 2019. -55 б.
27. Темиров З.А., Фарғона водийси вилоятларида демографик жараёнлар ривожланишининг ҳудудий хусусиятлари// г.ф.ф.д (PhD) илмий дар. олиш у-н ёз. дисс. автореферати. Тошкент, 2022. – 45 б.
28. Тожиева З.Н. Ўзбекистон Республикасида демографик жараёнлар ва уларнинг ҳудудий хусусиятлари // г.ф.д. (DSc) илмий дар. олиш у-н ёз. дисс. автореферати. Тошкент, 2017. – 76 б.
29. Убайдуллаева Р.А. Мустақил Ўзбекистон: аёл, оила ва жамият. – Т.: Фан, 2006.
30. Умурзаков С. Географическая изученность Кыргызстана до середины XIX века. – Б.: Университет Центральной Азии, 2021. – 180 с
31. Урланис Б. Т. Эволюция продолжительности жизни. – М.: Статистика, 1978
32. Хайдаров, А. Д. Перспективы старения населения: демографические и экономические аспекты исследования (на материалах Республики Таджикистан) : автореф. дис. ... канд. экон. Наук – Душанбе, 2010.
33. BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari. URL: https://www.undp.org/sustainable-development-goals
34. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Aholi va Taraqqiyot Komissiyasi. URL: https://www.un.org/development/desa/pd/
35. BMTning demografik ma’lumotlar bazasi (World Population Prospects). URL: https://population.un.org/wpp/
36. Worldometer xalqaro statistik ma’lumotlar bazasi. URL: https://www.worldometers.info/
37. Agency on Statistics under the President of the Republic of Tajikistan. URL: https://www.stat.tj/
38. Kazakhstan Bureau of National Statistics. URL: https://stat.gov.kz/
39. National Statistical Committee of Kyrgyz Republic. URL: https://stat.kg/
40. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. URL: https://stat.uz/
41. State Committee of Statistics of Turkmenistan. URL: https://www.stat.gov.tm/

TRITICEAE BO‘G‘ININING O‘RTA OSIYO FLORASIDAGI ZAMONAVIY TAKSONOMIK TARKIBI

K.B. Alieva[1,3], O.B. Razzakova[1,4], S.R. Eshboeva[2,5]
[1] *O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institut,* botany@academy.uz
[2]*O‘zbekiston davlat pedagogika universiteti*
[3]aliyevakumush77@gmail.com,
[4]oyshaxonrazzaqova@gmail.com,
[5]eshboyevasayyora316@gmail.com

Annotation. This study determines the composition of the tribe *Triticeae* in the flora of Central Asia, compile a comprehensive synopsis, and investigate its role in the formation of regional flora. The research also addresses existing gaps in biogeographical studies of *Triticeae* species, contributing to taxonomic and floristic knowledge of the region.

Keywords: tribe *Triticeae*, Central Asian flora, taxonomy, systematics, biodiversity.

Kirish. *Triticeae* Dumort. - Poaceae Barnhart oilasining eng yirik bo‘g‘inlaridan biri bo‘lib, taxminan 350–500 ta bir yillik va ko‘p yillik turlarni o‘z ichiga oladi (Al-Saghir, 2016). Ushbu qabila tarkibiga bug‘doy (*Triticum aestivum* L.), qattiq bug‘doy (*Triticum turgidum* subsp. *durum* (Desf.) MacKay), arpa (*Hordeum vulgare* L.), javdar (*Secale cereale* L.) va tritikale (×*Triticosecale* Wittm.) kabi muhim don ekinlari kiradi. Bu turlar asosan Shimoliy yarimsharning mo‘tadil va arktik hududlarida tarqalgan bo‘lib, Janubi-g‘arbiy va O‘rta Osiyoda ham keng uchraydi (Feldman va Levy, 2023). Yovvoyi *Triticeae* turlari turli ekologik sharoitlarda o‘sadi va tabiiy ekotizimlarda muhim ahamiyat kasb etadi (Ma va boshq., 2024).

Triticeae bo‘g‘inining evolyutsion tarixi murakkab va ko‘p tarmoqli bo‘lib, bu holat taksonomik tasnifning tez-tez qayta ko‘rib chiqilishiga sabab bo‘lgan (Barkworth, 1992). *Triticeae* bo‘g‘inining dastlabki tasnifi Dumortier (1823) tomonidan taklif etilgan bo‘lib, u boshoqchalarning boshoq o‘qida (raxisda) joylashishiga asoslangan holda turlarni uch guruhga ajratilgan. Keyinchalik Tzvelev (1976) boshoqchalardagi gullar soniga asoslangan tasnifni ilgari surgan. Ko‘plab tadqiqotlarga qaramay, *Triticeae* bo‘g‘inining taksonomiyasi va evolyutsion munosabatlari, ayniqsa O‘rta Osiyoda, hanuzgacha murakkabligicha qolmoqda.

Material va metodlar.

Tadqiqot hududi. Tadqiqot O‘rta Osiyo florasini, jumladan O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston va Turkmaniston hududlarini qamrab oladi.

Ma’lumotlarni yig‘ish

a) Adabiyotlarni ko‘rib chiqish va avvalgi taksonomik tadqiqotlarni tahlil qilish. Bo‘g‘inga mansub turlarning taksonomik holati va nomenklaturasi Tzvelev (1976), Cherepanov (1995), APG IV tizimi hamda xalqaro ma’lumotlar bazalari — International Plant Names Index (IPNI), Plants of the World Online (POWO) va World Checklist of Selected Plant Families (WCSP) asosida aniqlashtirildi. Shuningdek, tadqiqot davomida “Определитель растений Средней Азии (критический конспект флоры)” (Xasanov va boshq., 2015), Checklist of Vascular Plants in Central Asia (Li va Tojibaev, 2025) kabi fundamental floristik manbalardan foydalanildi. Tadqiqotning nazariy va amaliy asosini *Elymus* L. turkumiga bag‘ishlangan ilmiy ishlar tashkil etdi (Aliyeva, 2023; Aliyeva va Tojibaev, 2023; Aliyeva va Yusupov, 2023; Alieva, 2024; Aliyeva, 2024a; Aliyeva, 2024b; Alieva va boshq., 2025; Aliyeva va Razzaqova, 2025a; Aliyeva va Razzaqova, 2025b, Safarova va boshq., 2023; Uralova va boshq., 2023).

b) *Gerbariy namunalarini o‘rganish.* Gerbariy materiallarini tahlil qilishda AA, FRU, LE, MW, SamDU, S, TAD, TASH, gerbariy fondlari materiallari ma’lumotlaridan (Thiers, 2021) hamda raqamlashtirilgan axborot resursi JACQ platformalari qo‘llanildi. Shuningdek, O‘zbekiston florasi kadastrining elektron manbalaridan foydalanildi (Tojibayev va boshq., 2024). Turlarning tarqalish ma’lumotlari va geobog‘langan yozuvlari esa GBIF platformasida joylashtirilgan ma’lumotlar to‘plamlari asosida tahlil qilindi (Alieva, 2023; Alieva va boshq., 2024; Alieva va boshq., 2025; Alieva, 2026).

c) *Triticeae turlaridan dala namunalarini yig‘ish. Triticeae* turlaridan dala namunalarini yig‘ish, ularning tabiiy populyatsiyalarini kuzatish hamda uchrash nuqtalarini aniqlashda Plantarium.ru va iNaturalist platformalaridagi kuzatuv ma’lumotlaridan foydalanildi.

Natijalar. APG IV tizimiga ko‘ra, yer yuzida *Triticeae* bo‘g‘ini tarkibida 24 turkum mavjud (Soreng va boshq., 2017). Adabiyotlar, gerbariy fondlari va elektron ma’lumotlar bazalarida olib borilgan tahlillar natijasida O‘rta Osiyo hududida ushbu turkumlarning 17 tasi uchrashi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval.

O‘rta Osiyo florasi tarkibidagi *Triticeae* bo‘g‘ini vakillari

№	Tur nomi	Manba
1	*Heteranthelium piliferum* (Banks & Sol.) Hochst	Tzvelev, 1976:153
2	*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski	Tzvelev 1976: 202
3	*Dasypyrum villosum* (L.) Borbás	Li, Tojibaev 2024: 66
4	*Henrardia persica* (Boiss.) C.E.Hubb.	Tzvelev 1976: 203
5	*Henrardia pubescens* (Bertol.) C.E.Hubb.	Tzvelev 1976: 204
6	*Triticum aestivum* L.	Cherepanov 2015: 399
7	*Triticum aestivum* subsp. *aestivum*	Tzvelev 1976: 168
8	*Triticum aestivum* subsp. *compactum* (Host) H.Messik.	Tzvelev 1976: 169
9	*Triticum aestivum* subsp. *spelta* (L.) Thell.	Tzvelev 1976: 167
10	*Triticum turgidum* L.	Li, Tojibaev 2024: 89
11	*Triticum turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husn.	Tzvelev 1976: 166
12	*Triticum turgidum* subsp. *polonicum* (L.) Thell.	Tzvelev 1976: 169
13	*T. turgidum* subsp. *turanicum* (Jakubz.) Á.Löve & D.Löve	Tzvelev 1976: 167
14	*Thinopyrum elongatum* (Host) D.R.Dewey	Tzvelev 1976: 136
15	*Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey	Tzvelev 1976: 140
16	*Th. intermedium* ssp. *barbulatum* (Schur) Barkworth & D.R.Dewey	POWO (KG, TJ, TM)
17	*Th. intermedium* ssp. *intermedium*	Tzvelev 1976: 141
18	*Thinopyrum junceum* (L.) Á.Löve	FRU, LE
19	*Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Nevski	Tzvelev 1976: 151
20	*Eremopyrum distans* (K.Koch) Nevski	Tzvelev 1976: 151
21	*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach	Tzvelev 1976: 152
22	*Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski	Tzvelev 1976: 152
23	*Secale anatolicum* Boiss.	LE
24	*Secale cereale* L.	Cherepanov 2015: 393
25	*Secale segetale* (Zhuk.) Roshev.	Tzvelev 1976: 173
26	*Secale sylvestre* Host	Tzvelev 1976: 174
27	*Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski	LE
28	*Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski	Tzvelev 1976: 190
29	*Psathyrostachys kronenburgii* (Hack.) Nevski	Tzvelev 1976: 191
30	*Psathyrostachys lanuginosa* (Trin.) Nevski	Tzvelev 1976: 191
31	*Kengyilia alatavica* (Drobow) J.L.Yang, C.Yen & B.R.Baum	Tzvelev 1976: 131
32	*Kengyilia batalinii* (Krasn.) J.L.Yang, C.Yen & B.R.Baum	Tzvelev 1976: 131
33	*Kengyilia kryloviana* (Schischk.) C.Yen, J.L.Yang & B.R.Baum	OPCA XI, 2015: 427
34	*Kengyilia pulcherrima* (Grossh.) C.Yen, J.L.Yang & B.R.Baum	Tzvelev 1976: 141
35	*Agropyron badamense* Drobow	Tzvelev 1976: 146
36	*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.	Tzvelev 1976: 147
37	*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) J.A.Schultes	Tzvelev 1976: 146
38	*Agropyron fragile* (Roth) P.Candargy	Tzvelev 1976: 146

39	*Agropyron tanaiticum* Nevski	AA
40	*Pseudoroegneria cognata* (Hack.) Á.Löve	OPCA XI, 2015: 431
41	*Pseudoroegneria geniculata* (Trin.) Á.Löve	Tzvelev 1976: 134
42	*Pseudoroegneria gmelinii* (Trin. ex Schrad.) Sennikov	Tzvelev 1976: 133
43	*Pseudoroegneria setulifera* (Nevski) Á.Löve	Tzvelev 1976: 136
44	*Pseudoroegneria strigosa* (Schult.) Á.Löve	LE
45	*Campeiostachys dahurica* (Turcz. ex Griseb.) B.R.Baum, J.L.Yang & C.Yen	Tzvelev 1976: 111
46	*Campeiostachys drobovii* (Nevski) B.R.Baum, J.L.Yang & C.Yen	Tzvelev 1976: 112
47	*Campeiostachys elongatiformis* (Drobow) Sennikov	Tzvelev 1976: 138
48	*C. himalayana* (Nevski) B.R.Baum, J.L.Yang & C.Yen	Tzvelev 1976: 124
49	*Campeiostachys nutans* (Griseb.) B.R.Baum, J.L.Yang & C.Yen	Tzvelev 1976: 126
50	*C. schrenkiana* (Fisch. & C.A.Mey. ex Schrenk) Drobow	Tzvelev 1976: 126
51	*Aegilops bicornis* (Forssk.) Jaub. & Spach	TAD
52	*Aegilops biuncialis* Vis.	Tzvelev 1976: 159
53	*Aegilops crassa* Boiss. ex Hohen.	Tzvelev 1976: 158
54	*Aegilops crassa* var. *crassa*	POWO (UZ, KZ, KG, TJ, TM)
55	*Aegilops crassa* var. *macranthera* Boiss.	LE
56	*Aegilops cylindrica* Host	Tzvelev 1976: 157
57	*Aegilops juvenalis* (Thell.) Eig	Tzvelev 1976: 158
58	*Aegilops kotschyi* Boiss.	Surxondaryo viloyati kadastri
59	*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.	Tzvelev 1976: 159
60	*Aegilops peregrina* (Hack.) Maire & Weiller	POWO (TM)
61	*Aegilops tauschii* Coss.	OPCA XI, 2015: 426
62	*Aegilops tauschii* subsp. *strangulata* (Eig) Tzvelev	Tzvelev 1976: 157
63	*Aegilops tauschii* subsp. *tauschii*	Tzvelev 1976: 157
64	*Aegilops triuncialis* L.	Tzvelev 1976: 158
65	*Hordeum aegiceras* Nees ex Royle	FRU
66	*Hordeum bogdanii* Wilensky	Tzvelev 1976: 196
67	*Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link	Tzvelev 1976: 195
68	*Hordeum bulbosum* L.	Tzvelev 1976: 197
69	*Hordeum jubatum* L.	Tzvelev 1976: 196
70	*Hordeum* × *lagunculciforme* (Bachteev) Nikif.	Li, Tojibaev 2024: 72
71	*Hordeum marinum* Huds.	OPCA XI, 2015: 433
72	*Hordeum marinum* subsp. *gussoneanum* (Parl.) Thell.	Tzvelev 1976: 197
73	*Hordeum marinum* subsp. *marinum*	POWO (TM)
74	*Hordeum murinum* L.	OPCA XI, 2015: 433
75	*Hordeum murinum* subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 198
76	*Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.	Tzvelev 1976: 198
77	*Hordeum murinum* subsp. *murinum*	POWO (TM)
78	*Hordeum roshevitzii* Bowden	Tzvelev 1976: 196
79	*Hordeum secalinum* Schreb.	AA, LE
80	*Hordeum vulgare* L.	Tzvelev 1976: 199
81	*Hordeum vulgare* subsp. *distichon* (L.) Körn.	Tzvelev 1976: 199
82	*H. vulgare* subsp. *spontaneum* (K.Koch) Asch. & Graebn.	Tzvelev 1976: 199
83	*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*	LE
84	*Leymus aemulans* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 188
85	*Leymus akmolinensis* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 184

86	*Leymus alaicus* (Korsh.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 185
87	*Leymus angustus* (Trin.) Pilg.	Tzvelev 1976: 183
88	*Leymus arenarius* (L.) Hochst.	AA, LE
89	*Leymus divaricatus* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 187
90	*Leymus* × *fedtschenkoi* Tzvelev	OPCA XI, 2015: 433
91	*Leymus flexilis* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 185
92	*Leymus* × *jenisseiensis* (Turcz.) Tzvelev	FRU, LE
93	*Leymus karelinii* (Turcz.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 182
94	*Leymus kopetdaghensis* (Roshev.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 185
95	*Leymus lanatus* (Korsh.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 188
96	*Leymus latiglumis* Tzvelev	Tzvelev 1976: 183
97	*Leymus multicaulis* (Kar. & Kir.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 186
98	*Leymus nikitinii* (Czopanov) Tzvelev	Tzvelev 1976: 186
99	*Leymus paboanus* (Claus) Pilg.	Tzvelev 1976: 184
100	*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 181
101	*Leymus ramosus* (K.Richt.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 187
102	*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvelev	Tzvelev 1976: 183
103	*Leymus tianschanicus* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 186
104	*Elymus abolinii* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 114
105	*Elymus arcuatus* (Golosk.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 127
106	*Elymus canadensis* L.	FRU
107	*Elymus caninus* L.	Tzvelev 1976: 118
108	*Elymus caucasicus* (K.Koch) Tzvelev	Tzvelev 1976: 123
109	*Elymus confusus* (Roshev.) Tzvelev	AA, LE
110	*Elymus curvatiformis* (Nevski) Á.Löve	Cherepanov 2015: 361
111	*Elymus* × *czilikensis* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 127
112	*Elymus czimganicus* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 124
113	*Elymus dentatus* (Hook.f.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 113
114	*Elymus fedtschenkoi* Tzvelev	Tzvelev 1976: 113
115	*Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvelev	Li, Tojibaev 2024: 67
116	*Elymus glaucissimus* (Popov) Tzvelev	Tzvelev 1976: 124
117	*Elymus gmelinii* (Trin.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 114
118	*Elymus jacquemontii* (Hook.f.) Tzvelev	Li, Tojibaev 2024: 67
119	*Elymus jacutensis* (Drobow) Tzvelev	LE
120	*Elymus karakabinicus* Kotukhov	OPCA XI, 2015: 430
121	*Elymus kasteki* (Popov) Sennikov	Tzvelev 1976: 137
122	*Elymus lolioides* (P.Candargy) Melderis	Li, Tojibaev 2024: 68
123	*Elymus longearistatus* (Boiss.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 124
124	*Elymus macrochaetus* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 113
125	*Elymus macrourus* (Turcz.) Tzvelev	Tzvelev 1976: 120
126	*Elymus mutabilis* (Drobow) Tzvelev	Tzvelev 1976: 114
127	*Elymus nodosus* subsp. *caespitosus* (K.Koch) Melderis	Tzvelev 1976: 136
128	*Elymus praeruptus* Tzvelev	Tzvelev 1976: 124
129	*Elymus repens* (L.) Gould	Tzvelev 1976: 137
130	*Elymus repens* subsp. *arenosus* (Spenn.) Melderis	LE
131	*Elymus repens* subsp. *repens*	Tzvelev 1976: 138
132	*Elymus schugnanicus* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 124
133	*Elymus sclerophyllus* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 113
134	*Elymus semicostatus* (Steud.) Melderis	LE, TAD

135	*Elymus sibinicus* Kotukhov	LE
136	*Elymus sibiricus* L.	Tzvelev 1976: 126
137	*Elymus trachycaulus* (Link) Gould	LE
138	*Elymus trachycaulus* subsp. *trachycaulus*	Tzvelev 1976: 119
139	*Elymus transhyrcanus* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 117
140	*Elymus uralensis* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 116
141	*Elymus uzbekistanicus* Usupbaev & K.B.Alieva	PhytoKeys 257: 37 (2025)
142	*Elymus violaceus* (Hornem.) J.Feilberg	Li, Tojibaev 2024: 68
143	× *Aegilotriticum sancti-andreae* (Degen) Soó	Li, Tojibaev 2024: 89
144	× *Agroelymus hajastanica* (Tzvelev) Chepinoga	Li, Tojibaev 2024: 89
145	× *Agrothinopyrum androssovii* (Roshev.) Su Liu & Bing Liu	Tzvelev 1976: 204
146	× *Campeiordeum bowes-lyonii* (Melderis) Z.H.Feng & Su Liu	Tzvelev 1976: 205
147	× *Campeyilia kirghizica* (Tzvelev) Sennikov	Tzvelev 1976: 205
148	× *Elyhordeum pavlovii* (Nevski) Tzvelev	Tzvelev 1976: 205
149	× *Elyleymus roshevitzii* (Tzvelev) Sennikov	Tzvelev 1976: 206
150	× *Elymostachys badachschanica* Tzvelev	Tzvelev 1976: 205
151	× *Elymotrigia austroaltaica* Kotukhov	LE
152	× *Elymotrigia kalbica* Kotukhov	OPCA XI, 2015: 430
153	× *Elymotrigia karakabinica* Kotukhov	OPCA XI, 2015: 430
154	× *Elymotrigia kurtczumica* Kotukhov	OPCA XI, 2015: 430
155	× *Elymotrigia leninogorica* Kotukhov	OPCA XI, 2015: 430
156	× *Kengdoroegneria berelica* (Kotukhov) Olshanskyi	Li, Tojibaev 2024: 89
157	× *Leymostachys korovinii* Tzvelev	Tzvelev 1976: 206
158	× *Thinoelymus mucronatus* (Opiz) Banfi	LE

Muhokama. O‘rta Osiyo florasi tarkibida *Triticeae* bo‘g‘iniga mansub 106 ta takson Tzvelev (1976), 11 ta takson Xasanov va boshq. (Opredelitel rasteniy Sredney Azii, XI jild, 2015), 3 ta takson Cherepanov (1995), 10 ta takson Li va Tojibaev (2025), 1 ta takson Aliyeva va boshq. (PhytoKeys 257: 37, 2025) hamda 1 ta takson Tojibayev va boshq. (2024) [Surxondaryo viloyati kadastri] ma’lumotlari asosida uchrashi ilk bor tasdiqlandi. Shuningdek, 21 ta taksonning O‘rta Osiyo florasida uchrashi AA, FRU, LE va TAD gerbariy fondlarida saqlanayotgan namunalar asosida keltirildi. Plants of the world online (POWO) sayti ma’lumotlariga ko‘ra, yana 5 takson qo‘shimcha sifatida qo‘shildi.

Xulosa. Dastlabki ma’lumotlarga ko‘ra, O‘rta Osiyo hududida *Triticeae* bo‘g‘inining 158 taksoni, xususan, 17 turkumga mansub 115 tur, 22 kenja tur, 4 gibrid tur va 2 variatsiya, shuningdek 12 gibrid turkumga mansub 16 turi mavjud.

Minnatdorchilik. Ushbu maqola O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining 2025–2029-yillarga mo‘ljallangan «Raqamli tabiat» davlat dasturi doirasida O‘zbekiston florasi laboratoriyasining «Markaziy Osiyo hududini yangi botanik-geografik rayonlashtirish xaritasini ishlab chiqish va o‘simliklar xilma-xilligini to‘r tizimli xaritalash» ilmiy-tadqiqot dasturi doirasida chop etilmoqda.

Adabiyotlar ro‘yxati.

Al-Saghir, M.G. (2016) Taxonomy and Phylogeny in *Triticeae*: A Historical Review and Current Status. Advances in Plants and Agriculture Research, 3(5): 00108.

Alieva K (2023). *Elymus*. Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/eu2rfj accessed via GBIF.org on 2026-05-18.

Alieva K.B., Sheraliev O., Uralov R., Djoldoshbekov A.D., Usupbaev A.K., Tojibaev K.Sh. New findings of grasses for the flora of Uzbekistan and Kyrgyzstan // Turczaninowia 27, 4: 45–60 (2024). 10.14258/turczaninowia.27.4.6 (Scopus CiteScore=1.2, WOS IF=0.13; Q3)

Alieva K, Tojibaev K, Karimov F (2024). *Elymus* L. in the flora of Uzbekistan. Version 1.23. Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/y5b8hu accessed via GBIF.org on 2026-05-18.

Alieva K.B., Peng Y., Usupbaev A., Tojibaev K.Sh., Yusupov Z., Ergashov I., Azimova D., Jiang Z. Synopsis of the genus *Elymus* (Poaceae) in Uzbekistan (Middle Asia) with a description of *Elymus uzbekistanicus* a new species from Turkestan Mts // PhytoKeys 257: 9–50 (2025). 10.3897/phytokeys.257.142950

Alieva K B, Peng Y, Usupbaev A, Tojibaev K S, Yusupov Z, Ergashov I, Azimova D, Jiang Z, pensoft (2025). Synopsis of the genus Elymus (Poaceae) in Uzbekistan (Middle Asia) with a description of Elymus uzbekistanicus a new species from Turkestan Mts. PhytoKeys. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/g84ncy accessed via GBIF.org on 2026-05-18.

Alieva K (2026). Genus *Heteranthelium* Hochst. ex Jaub. & Spach in the flora of Central Asia. Version 1.4. Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ten9j6 accessed via GBIF.org on 2026-05-18.

Aliyeva K.B. A few words on *Elymus* L. as a new flora of Uzbekistan project object // International Scientific Conference of Students and Young Scientists «Farabi Alemi». Almaty, 2023. – P. 80.

Aliyeva K.B., Tojibaev K.Sh. O‘zbekiston florasi loyihasi: *Elymus* L. turkumi taksonomiyasining o‘ziga xos xususiyatlari (Poaceae) // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining ma’ruzalari. – Toshkent, 2023, №4. – B. 64–69. (03.00.00 №6)

Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. The complete chloroplast genome sequence of *Elymus praeruptus* Tzvelev and comparative analysis with its congeneric species // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 80 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III Respublika anjumani” mavzusidagi Respublika ilmiy va ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent, 2023. – B. 135-136.

Aliyeva K.B. O‘zbekiston florasining birinchi nashrida keltirilgan *Elymus* turlarining tahlili // FarDU. Ilmiy xabarlari. – Farg‘ona, 2024a, №6(30). – B. 214–221. (03.00.00 №22)

Aliyeva K.B. Markaziy Osiyoda *Elymus* L. turkumini o‘rganilishining qisqacha tarixi // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi I Xalqaro konferensiya. Namangan, 2024b. –B. 84-89.

Aliyeva K.B., Razzaqova O.B. Markaziy Osiyodagi yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan namunalarning tahlili // Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar. –Qo‘qon, 2025a, №2. – B. 190–197. (03.00.00 №19)

Aliyeva K.B., Razzaqova O.B., Abulfayzov H.Sh. O‘rta Osiyoning endem *Elymus* turlarini bioiqlimiy modellashtirish // “O‘zbekistonda barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish va yashil iqtisodiyotni rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlari” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Buxoro, 2025. – B. 633–642.

Aliyeva K.B., Razzaqova O.B. O‘zbekiston florasidagi *Elymus* L. turkumi asosiy morfologik belgilari va ularning turkum sistematikasida tutgan o‘rni // “Markaziy Osiyoda Biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi II Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan, 2025b. – B. 15–20.

Barkworth, M.E. (1992), Taxonomy of the *Triticeae*: a historical perspective*. Hereditas, 116: 1-14. https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1992.tb00792.x

Du Mortier, B.-C. (1823). Observations sur les graminees de la flore belgique (p. 82). Impr. de J. Casterman. https://www.biodiversitylibrary.org/page/6523957

Feldman, M., Levy, A.A. (2023). Introduction. In: Wheat Evolution and Domestication. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30175-9_1

International Plant Names Index (IPNI). Retrieved Jul. 6, 2021, available from https://www.ipni.org.

Li Wenjun & Tojibaev Komiljon. (2025). Checklist of Vascular Plants in Central Asia. 10.1051/978-2-7598-3669-7.

Ma Z.Q., Liu Z.Y., and Wang W., 2024, Taxonomy and genetic resources of *Triticeae*: exploring wild and cultivated species, *Triticeae* Genomics and Genetics, 15(3): 125-136 (doi: 10.5376/tgg.2024.15.0013).

Plants of the world online (POWO) [Электронный ресурс]. – URL: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30016816-2

Safarova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. A simple, rapid and efficient method for the extraction of genomic DNA from *Elymus caninus* L. (Poaceae Barnhart) // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 80 yilligiga bag‘ishlangan “O‘zbekiston yosh Botanik olimlarining an’anaviy III

Respublika anjumani" mavzusidagi Respublika ilmiy va ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent, 2023. – B. 133–134.

Safarova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. Efficient DNA extraction method from *Elymus caninus* L. and *Elymus dahuricus* Turcz (Poaceae Barnhart) // QarDU xabarlari. – Qarshi, 2023, №5/1(61). – B. 123–127. (03.00.00 №11)

Soreng Robert J.; Peterson Paul M.; Romaschenko Konstantin; Davidse Gerrit; Teisher, Jordan K.; Clark, Lynn G.; Barberá, Patricia; Gillespie, Lynn J.; Zuloaga, Fernando O. (2017). "A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae) II: An update and a comparison of two 2015 classifications". Journal of Systematics and Evolution. 55 (4): 259–290. Bibcode:2017JSyEv..55..259S. doi:10.1111/jse.12262. hdl:10261/240149. ISSN 1674-4918.

Thiers B. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/ [Accessed 4.10.2021]

Tojibayev K.Sh. va boshq. O'zbekiston florasi kadastri Surxondaryo viloyati, 2024. http://library.botany.uz:7070/book/1523

Uralova Sh.A., Aliyeva K.B., Yusupov Z.O. A simple, rapid and efficient method for the extraction of genomic DNA from *Elymus* L. species // Наука, инновация и технология XXI века. Душанбе, 2023. – С. 78–79.

World Checklist of Selected Plant Families. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved Jul. 6, 2021, available from https://wcsp.science.kew.org/qsearch.do.

Хасанов Ф.О., Пратов У.П., Кодыров У.Х., Лазьков Г.А., Тожибаев К.Ш., Эсанкулов А.С., Шомуродов Х.Ф., Сулейманов Н.О. "Определитель растений Средней Азии (критический конспект флоры)". – Ташкент: Издательство «Фан» АНРУз., 2015. – С. 430–431.

Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л: Издательство «Наука» Ленинградское отделение, 1976. – С. 104–136.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб, 1995. – С. 361–364.

MAKKAJO'XORI (*ZEA MAYS* L.) GENOTIPLARI ONTOGENEZNING ERTA BOSQICHLARIDA SHO'RLANISH STRESSIGA BO'LGAN MORFO-FIZIOLOGIK KO'RSATKICHLARI TAHLILI

Mirzosharipova M.Sh[1] Mamadaliyeva N.N[2] Erjigitov D.Sh[2]., Ernazarova D.Q[2]., Kushanov F.N[2].

[1]O'simlik genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti

[2]O'zRFA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

E-mail: mamuramirzosharipova@gmail.com

ABSTRACT. In this study, 22 maize genotypes were comprehensively analyzed under high salinity conditions (100 and 200 mM NaCl) in laboratory environments. Plant stress tolerance was evaluated based on the final germination percentage (FGP, on day 8), root number, root and shoot length, and the salinity tolerance index (STI). As a result of the research, highly tolerant varieties were selected.

Keywords: *Zea mays*, NaCl, final germination percentage (FGP), salinity tolerance index (STI), photoperiod.

KIRISH

Makkajo'xori (*Zea mays* L.) sho'rlanishga o'rtacha sezgir glikofit ekin bo'lib, uning chidamliligi fiziologik moslashuv va murakkab genetik mexanizmlar bilan belgilanadi (Farooq boshq., 2015). Makkajo'xori uchun sho'rlanish chegarasi taxminan 1.7 dS/m (~18-20 mM) ni tashkil etsa-da, ekstremal sho'rlangan adir va adir oldi hududlar (masalan, O'rta osiyo) da bu ko'rsatkich evolutsion moslashuv va genetik polimorfizm hisobiga ancha yuqori bo'lishi mumkin (Munns va Tester 2008).

Mazkur tadqiqotda asosiy maqsad - 100 va 200 mMli NaCl qo'llanilishi aynan mana shu moslashuv chegaralarini aniqlashga qaratilgan. Sho'rlanish erta ontogenez bosqichida urug' unuvchanligini osmotik stress va ion toksikligi orqali to'xtatadi. Sho'rlanishning erta ontogenezdagi salbiy ta'siri ikki bosqichli bo'lib birinchi bosqichda tuproq eritmasidagi yuqori konsentratsiyali Na^+ va Cl^+ionlari hujayraning tanlab

o‘tkazuvchanlik xususiyatiga zarar yetkazishi tufayli urug‘ning suv shimish (imbibitsiya) jarayonini qiyinlashtirsa, ikkinchi bosqichda hujayra protoplazmasida ushbu ionlarining ortiqcha to‘planishi fermentativ jarayonlarni buzilishiga olib keladi.

Ayniqsa, makkajo‘xori murtagida metabolik faollikning pasayishi va faol kislorod turlarining (ROS) ortishi hujayra membranalarining peroksidlanishiga olib keladi (Hu va boshq., 2022). Ushbu jarayonlarga javoban o‘simlik organizmi o‘zining genetik salohiyatini ishga soladi. Xususan, makkajo‘xori genotipining sho‘rga chidamliligi turli usullar orqali amalga oshirishga moslashgan. Jumladan *NHX* genlari oilasi hujayradagi ortiqcha natriy ionlarini vakuolaga jamg‘arish (Muns va Tester 2008), *SOS* signal yo‘li esa ildiz orqali tashqi muhitga qayta chiqarish orqali ion gameostazini ta’minlaydi (Zhu J. K, 2016). Osmotik bosimni muvozanatga keltirish uchun hujayra prolin, glitsin-betain va eruvchan qandlar kabi osmolitlarni sintez qiladi (Ashraf M. F. M. R. va Foolad M. R., (2007).

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot materiali sifatida O‘simlik genetik resuslari ilmiy tadqiqot instituti Genbankida saqlananoygan mahalliy sharoitga moslashgan hamda istiqbolli hisoblangan 22 ta nav va tizmalar olindi.

Makkajo‘xori (*Zea mays* L.) urug‘lari 1%li natriy gipoxlorit (NaClO) eritmasida 5 daqiqa davomida sterilizatsiya qilindi va distillangan suv bilan yaxshilab (3-5 marta) yuvildi. Shundan so‘ng, urug‘lar to‘liq imbibitsiya (suv shimilish) va unib chiqish fermentlarini faollashtirish uchun qorong‘ida, 25°C haroratda 24 soat davomida distillangan suvda namlandi. Bir tekis murtak chiqargan urug‘lar Petri idishlaridagi ikki qatlamli filtr qog‘oziga joylashtirildi.

Tajribalar namlikni nazorat qiluvchi FAITHFUL INSTRUMENT (HEBEI) CO., Ltd FPG-450 iqlim kamerasida 25°C ± 2°C haroratda o‘tkazildi. O‘simliklarning fiziologik jarayonlarini barqaror saqlash uchun 12 soatlik fotoperiod, 200 µmol $m^{-2} s^{-1}$ yorug'lik intensivligi (Schubert & Zörb, 2005), va havoning nisbiy namligi transpiratsiyani muvozanatlash maqsadida 60–70% darajasida saqlab turildi. NaCl konsentratsiyalari sifatida 0 (nazorat), 100 va 200 mM konsentratsiyalaridan foydalanildi. Makkajo‘xori uchun sho‘rlanishning 100-200 mM konsentratsiyali darajalari fotosintez samaradorligining pasayishi, faol kislorod turlarining (ROS) to‘planishi va ion toksikligi kabi o‘lchanadigan fiziologik buzilishlarga olib kelishi mumkin (Hu va boshq., 2022; Farooq va bosshq., 2015).

Tajribaning 8- kuni oxirida ko‘chat uzunligi (SL), ildiz uzunligi (RL) hamda ildiz soni (RN) kabi ko’rsatkichlarni o‘lchash orqali sho‘rga namunalarning chidamlilik xususiyatlari baholandi. Ildiz tizimi morfometrik ko‘rsatkichlarini qayd qilish o‘simlikning sho‘rlanish stressiga sezgirligi hamda suv o‘zlashtirish va ion muvozanatini saqlash qobiliyatini bevosita aniqlashga imkon beradi.

NATIJALAR TAHLILI

Har bir makkajo‘xori navining sho‘rlanishga chidamlilik indeksi (STI) quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$STI\ (\%) = \frac{X\ stress}{X\ (control)} \times 100$$

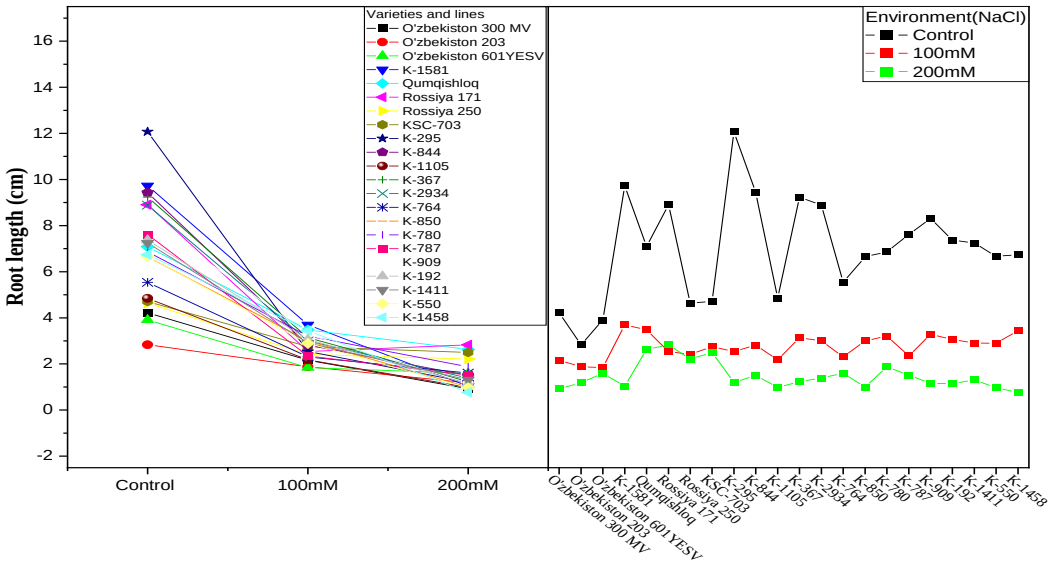
(Bu yerda X stress – sho‘rlangan, X control – nazorat variantidagi ko‘rsatkich).

Tadqiqotda o‘rganilgan barcha genotiplarda NaCl konsentratsiyasining ortishi bilan o‘rtacha qiymat ko‘rsatkichlarida keskin kamayishi kuzatildi. Nazorat varianti bilan solishtirilganda, 100 mM va 200 mM sho‘rlanish darajasi genotiplarning moslashuvchanlik xususiyatlariga ko‘ra turlicha ta’sir ko‘rsatgan. Olingan natijalar asosida OriginPro dasturi yordamida o‘rtacha qiymat va standart og‘ish (±SD) hisoblab chiqildi (1-rasm).

Nazorat variantida eng yuqori ko‘rsatkich K-295 genotipida (12.07 ± 4.57) qayd etilgan bo‘lsa, keyingi o‘rinlarni K-1581 (9.73 ±2.09) va K-844 (9.43 ±1.55) genotiplari egalladi. Aksincha, maqbul (nazorat) sharoitda eng past ko‘rsatkich O‘zbekiston 203 genotipida (2.83 ±1.12) aniqlandi.

Sho‘rlanish stressi 100 mM gacha oshirilganda, barcha namunalarda ko‘rsatkichlarning deyarli 2-3 barobargacha pasayishi kuzatildi. Ushbu muhitda K-1581 (3.70 ±1.25), Qumqishloq (3.48 ±1.43) va K-1458 (3.45 ±0.74) genotiplari stressga nisbatan qisman barqarorlik ko‘rsatib, nisbatan yuqori natijalarni saqlab qoldi. Eng keskin tushish esa K-295 genotipida (12.07 dan 2.54 gacha), taxminan 4.7 barobargacha kamayganligi kuzatildi.

Ekstremal sho‘rlanish sharoitida (200 mM NaCl) ko‘pchilik genotiplarda ko‘rsatkichlar minimal darajaga tushdi. Biroq, Rossiya 171 (2.83 ±0.50), Qumqishloq (2.63 ±0.91) va KSC-703 (2.50 ±0.75) genotiplari kuchli stress ostida ham o‘z ko‘rsatkichlarini ijobiy darajada saqlab qolib, sho‘rga chidamlilikning yuqori potensialini namoyon etdi. Ayniqsa, Rossiya 171 genotipi 100 mM dagi ko‘rsatkichiga (2.54) nisbatan 200 mM da barqarorlikni saqlagan holda (2.83) o‘ziga xos reaksiyaga kirishdi. Eng past chidamlilik ko‘rsatkichlari esa K-1458 (0.77 ±0.21), O'zbekiston 300 MV (0.92 ±0.53) va K-550 (0.97 ± 0.42) genotiplarida qayd etilib, ular yuqori sho‘rlanishga o‘ta ta’sirchan (sezuvchan) ekanligini ko‘rsatdi.



1- rasm. Tadqiqot namunalarida ildiz tizimi rivojlanishiga sho‘rlanish stressining ta’siri

Stress darajasi (NaCl) ortishi bilan nafaqat o‘rtacha qiymatlar, balki tanlanma dispersiyasi (Variance) va standart og‘ish (SD) ko‘rsatkichlari ham sezilarli darajada pasaydi. Masalan, K-295 genotipida nazorat variantidagi dispersiya 20.84 ni tashkil etgan bo‘lsa, 200 mM stress ostida bu qiymat 0.05 gacha tushdi. Bu holat kuchli stress sharoitida o‘simliklarning individual rivojlanish farqlari kamayib, bir xil (turg‘un va cheklangan) depressiv holatga tushganligidan dalolat beradi.

Qumqishloq genotipi sho‘rga chidamlilik bo‘yicha makkajo’xori seleksiyasida qimmatli manba bo‘lib xizmat qilishi mumkin. K-295 genotipi esa unumdor tuproqlarda juda yuqori hosildorlik (yoki o‘sish) ko’rsatishi mumkin bo’lsa-da, sho‘rga o‘ta ta’sirchan ekanligi ma’lum bo’ldi.

Sho‘rlanish stressi (100 mM NaCl) ta’sirida o‘rganilgan barcha genotiplarda ildiz uzunligi nazoratga nisbatan o‘rtacha 35-60% gacha qisqarganligi kuzatildi. Biroq, genotiplararo farq statistik jihatdan yuqori ishonchlilikka ega bo‘ldi ($P < 0.05$).

MUHOKAMA

Ildizlar makkajo‘xori o‘simligida sho‘rlanish stressini birinchi bo‘lib qabul qiluvchi organ bo‘lib, undagi anatomik va fiziologik o‘zgarishlar o‘simlikning moslashuv strategiyasini belgilaydi (Zhang va boshq., 2021). Makkajo‘xori nihollari o‘sishining dastlabki bosqichlarida ildizlarning chuqur va tarmoqlangan rivojlanishi osmotik bosimga qarshi turishda muhim ahamiyatga ega, chunki ildiz tizimining arxitekturasi sho‘rlangan tuproqlarda resurslarni o‘zlashtirish samaradorligini bevosita nazorat qiladi (Lynch, 2019). Nihol bosqichidagi ildiz uzunligi va ildizlar sonidagi o‘zgarishlar nafaqat o‘sishning tormozlanishini, balki hujayra darajasidagi oksidlovchi stress va ion zaharlanishining umumiy integratsiyalashgan ko‘rsatkichidir (Guo va boshq., 2022). Shuning uchun makkajo‘xori genofondini erta ontogenezda ildiz parametrlari bo‘yicha skrining qilish, kelgusida hosildorlikni barqaror saqlay oladigan stressga chidamli genotiplarni aniqlashda eng ishonchli morfologik belgi hisoblanadi (Hussain va boshq., 2020; Ali va boshq., 2023).

Kompleks tahlillar (ildiz uzunligi va STI indeksi) natijasida K-1411, K-192 va Qumqishloq genotiplari sho‘rlanish sharoitida ildiz tizimining o‘sish sur’atini boshqa genotiplarga nisbatan 1.5–2 barobar yuqori

darajada saqlab qolganligi bilan ajralib turdi. Aksincha, O‘zbekiston 203 va Rossiya 171 navlarida ildiz va poya o‘sishi keskin tormozlanib, eng past STI indeksini qayd etdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Al-Mudaris, M. (1998). Notes on various parameters recording the speed of seed germination. Der Tropenlandwirt - Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics, 99(2), 147-154.
2. Ashraf, M. F. M. R., & Foolad, M. R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and experimental botany*, *59*(2), 206-216.
3. Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical bulletin*, 19(1), 11-15.
4. Farooq, M., Hussain, M., Wakeel, A., & Siddique, K. H. (2015). Salt stress in maize: effects, resistance mechanisms, and management. A review. Agronomy for Sustainable Development, 35, 941-981.
5. Goudarzi, M., & Pakniyat, H. (2008). Evaluation of wheat cultivars under salinity stress based on SSR markers. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 4(1), 139-143.
6. Hu, D., Li, X., Yang, Z., & Gao, J. (2022). Maize (Zea mays L.) responses to salt stress: From gene networks to physiological and morphological adaptations. BMC Plant Biology, 22(1), 602.
7. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology, 59, 651-681.
8. Schubert, S., & Zörb, C. (2005). Salt resistance of maize: the role of root and shoot growth. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 168(2), 141-150.
9. Smith, J. S. C., Chin, E. C., Shu, H., Smith, O. S., Wall, S. J., Senior, M. L., ... & Ziegle, J. (1997). An evaluation of the utility of SSR loci as molecular markers in maize (*Zea mays* L.): comparisons with data from RFLPs and pedigree. *Theoretical and Applied Genetics*, 95(1), 163-173.
10. Zhao, C., Zhang, H., Song, C., Zhu, J. K., & Shabala, S. (2021). Mechanisms of plant responses and adaptation to soil salinity. *The Innovation*, 1(1), 100017.
11. Zhu, J. K. (2016). Abiotic stress signaling and responses in plants. *Cell*, *167*(2), 313-324.

PHYB GENI RNK INTERFERENSIYASI QILINGAN G’O’ZA (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.) LINIYALARIDAGI MORFOLOGIK O'ZGARISHLARINI BAHOLASH

Mirzakamol S. Ayubov[1,2], Abdurahmon N. Yusupov[1], Nurdinjon S. Obidov[1], Muhammad-latif Nazirov[1], Behzod O. Mamajonov[1], Anvarjon A. Murodov[1], Xurshida A. Ubaydullaeva[1], Zabardast T. Buriev[1], Ibrohim Y. Abduraxmonov[1,3]

[1]O’zR FAGenomika va bioinformatika markazi, Toshkent, O’zbekiston
[2]O’zbekiston Milliy Universiteti, Toshkent, O’zbekiston
[3] O’zbekiston Respublikasi Qishloq xo’jaligi vazirligi, Toshkent, O’zbekiston

Annotation

Light-sensing systems involve responding to the light signal. The phytochrome photoreceptor system regulates the most important plant responses. We generated synthetic oligonucleotide-based RNAi duplexes to specifically silence the phytochrome B gene (PHYB) in cotton. To realize our effort, we created a synthetic oligonucleotide-based duplex for the cotton PHYB gene(s). Several biotechnological cotton cultivars based on SynB RNAi lines were developed and characterized.

Kirish

Paxta (Gossypium spp.) to'qimachilik sanoati uchun tabiiy tola manbai va ko'plab mamlakatlardagi eng muhim ekinlardan biridir. Uning mahsuloti yiliga taxminan 25 million tonnani tashkil etadi. 2025/26 yillarda jahon paxta ishlab chiqarishi o'tgan yilga nisbatan 1 foizga o'sib, 119,9 million toyga yetdi, bu 10 yil ichidagi ikkinchi eng yuqori ko'rsatkichdir (https://www.usda.gov/). Biroq, zamonaviy yondashuvlarsiz tola sifatini, hosildorligini va erta pishib yetilishini oshirish qiyin vazifadir. Bundan tashqari, zamonaviy transgenomika, to'qima kulturasi va genetik muhandislik usullaridan foydalangan holda ekin navlarini genetik jihatdan boyitish selektsionerlar uchun muhim vazifadir.

Dunyo paxta navlarining mahsuldorligini, tola sifatini va tuproq-iqlim sharoitlariga chidamliligini oshirish selektsiyadagi yuqori darajadagi texnologiyalar bilan chambarchas bog'liq. Genomni tahrirlash texnologiyalaridan biri bo'lgan RNK interferensiyasi texnologiyasi hosildorlikni sezilarli darajada oshirish

uchun ishlab chiqilgan. PHYA, MYB va CryA/B genlarini o'z ichiga olgan genlar soni o'rganilgan va ushbu texnologiya yordamida qishloq xo'jaligi maqsadlarida qo'llanilmoqda. Mamlakatimizda yangi biotexnologiya usullaridan foydalangan holda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida intensiv va innovatsion g'oyalarni rivojlantirishga va yangi ekin navlarini, ularning mahsuldorligini va kasalliklarga chidamliligini yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Natijada tola sifati, erta gullashi va mahsuldorligi bilan bog'liq ko'plab genlar klonlashtirildi va batafsil tavsiflandi. Erta pishadigan va yuqori sifatli yangi paxta navlari yaratildi. Sintetik oligonukleotidlardan foydalangan holda, gullash regulyatori genlarining RNK interferensiyasi kelajakda paxta navlarini boyitish va jahon bozoriga raqobatbardosh mahsulotlar yetkazib berish uchun qimmatli yondashuv bo'ladi.

Fitoxromlar birinchi marta 1959-yilda Merilend shtatining Beltsvill shahridagi USDA O'simlik sanoati stansiyasida Warren L. Butler va Karl H. Norris boshchiligidagi tadqiqotchilar guruhi tomonidan kashf etilgan (Butler va boshqalar, 1959) va ularning turli o'simliklardagi fiziologik jarayonlardagi tartibga soluvchi roli aniqlangan (Liu va boshqalar, 2011). Keyinchalik, fitoxromlarning molekulyar va biokimyoviy mexanizmlari aniqlandi. Paxtada erta gullash va fotoperiodik sezgir genlarning tartibga soluvchi mexanizmi ko'plab olimlar tomonidan o'rganilgan. Masalan, floricaula/bargli ortologlar klonlangan va Yu va boshqalar tomonidan tavsiflangan. 2013. Arabidopsis FLOWERING LOCUS T (FT) genining kassavada (Manihot esculenta, Crantz) haddan tashqari ekspressiyalanishi Adeyemo va boshqalar tomonidan 2017-yilda amalga oshirilgan. Fotoperiodik mas'ul Gb_Ppd1 geni 2014-yilda Zhu va Kuraparthy tomonidan G. barbadense turlarida o'rganilgan.

RNAi mexanizmi 1998-yilda Fire va Mello tomonidan batafsil o'rganilgan. Sintetik oligonukleotid RNAi duplekslari tirik organizmlarda, jumladan, o'simliklarda maqsadli genlarning biologik funktsiyalarini ochib beradigan genga xos funktsional nokautlarni qo'zg'atishning eng samarali usullaridan biridir. Anafazani rag'batlantiruvchi kompleksga (APC) xos CDH1 sintetik RNAi dupleksi bo'lgan aktivator sutemizuvchilar hujayralarida CDH1 gen funktsiyalarini inhibe qiladi. Xalkon sintazasi (CHS), etilen signalizatsiya geni (EIN2), gullash lokusi C (FLC1) va polifenol oksidaza (PPO) gen duplekslari bu genlarning funksiyasini model o'simlik, Arabidopsis thaliana da samarali ravishda inhibe qildi. Biroq, bu duplekslar uzun ketma-ketliklarga ega (120 dan 741 bp gacha) va ularning genomga kiritilishi nospesifik gen nokautlari va yon ta'sirlarga olib kelishi mumkin.

PHYB geni o'simlikning soyasini aniqlaydigan va o'simliklarni himoya qilishda ishtirok etadigan va kunduzgi yorug'likda gullash jarayonini inhibe qiladigan fotoreseptordir. PHYB gen funktsiyasini yo'qotgan jo'xori (Sorghum bicolor L.) va Pisum (Pisum sativum) mutant o'simliklari ustida olimlar bir qator tadqiqotlar o'tkazdilar. PHYB mutatsiyalari sodir bo'lganda, bu o'simliklar yovvoyi turga qaraganda erta gullashni ko'rsatdi va fotoperiodik sezgirlik pasaydi.

Birinchi marta PHYA1 genining RNK interferensiyasiga asoslangan yangi biotexnologik paxta navlari erta gullash va pishish, yuqori hosildorlik va tola sifati kabi ijobiy xususiyatlarga ega bo'lgan holda ishlab chiqildi (Abduraxmonov va boshqalar, 2014). Bundan tashqari, Abdukarimov va boshqalar, 2011 tomonidan A. thaliana fitoxrom genlari uchun sintetik oligonukleotid duplekslari sintez qilindi.

Material metodlar

Somatik jihatdan qayta tiklanadigan Cocker-312 (G. hirsutum L.) paxta navi Genomika va Bioinformatika Markazining paxta gerplazmasi kolleksiyasidan olingan RNK konstruksiyalarini uzatish uchun ishlatilgan. Keyinchalik aniqlangan RNK effektlarining o'tkazuvchanligini tasdiqlash uchun turli xil tijorat ahamiyatiga ega o'zbek paxta navlari qo'llanildi. Jumladan, O'zbekiston Respublikasining Toshkent shahridagi Genomika va Bioinformatika Markazining paxta gerplazmasi kolleksiyasidan olingan G. hirsutum cv. AN-Boyovut-2, Shodlik-9 va Andijan-35 navlari. Ushbu ishda qo'llanilgan barcha yondashuvlar Ayubovning dissertatsiyasida batafsil bayon etilgan.

Natijalar

Bu yerda biz paxtadagi PHYB maxsus ravishda o'chirish uchun sintetik oligonukleotid asosidagi RNKi duplekslarini yaratdik. Sa'y-harakatlarimizni amalga oshirish maqsadida, paxta PHYB gen(lar)i uchun sintetik oligonukleotid asosidagi dupleks tuzdik. SynB RNKi liniyalariga asoslangan bir nechta biotexnologik paxta navlari ishlab chiqildi va tavsiflandi. O'z-o'zini changlatish va o'zbek tijorat navlari bilan chatishtirish orqali SynB RNKi liniyalarining yuqori avlodlari olindi. Bir necha yil/mavsum davomida

issiqxona va dala sharoitida morfologik xususiyatlar o'rganildi va keyin issiqxona va dala agronomik ko'rsatkichlari ma'lumotlari statistik tahlil qilindi. Natijada, Cocker-312 ning bir nechta tola mustahkamligi oshgan, mikroneyr past (ingichka tola) va gullash vaqti qisqargan, somatik jihatdan regeneratsiyalangan SynB RNKi liniyalari olindi. Yangi SynB RNKi liniyalari bir nechta elita o'rta tolali o'zbek tijorat navlari bilan chatishtirildi. SynB RNAi va ularning duragaylarining (BC3F3) avlod o'simliklaridan olingan natijalar tola mikronerida sezilarli o'zgarishlarni va boshqa agronomik xususiyatlarning, masalan, kuchli vegetativ o'sish va erta gullashning yaxshilanishini ko'rsatdi. Natijalarimiz o'rta tolali g'o'za navlarida erta pishadigan va yuqori sifatli tolalari bilan ahamiyatli bo'ldi.

Adabiyotlar royhati

1. Abdukarimov A., Abdurakhmonov I.Y, Buriev, Z.T, & Bozorov T.A. (2011). Small interfering RNA (siRNA) for knocking down gene expression in plant cells (Uzbekistan Patent No. IAP 04300). Official Bulletins of State Patents, 2–6.
2. Abdurakhmonov I.Y, Buriev, Z.T, Saha, S, et al. (2014). Phytochrome RNAi enhances major fibre quality and agronomic traits of the cotton Gossypium hirsutum L. Nature Communications, 5, 3062. https://doi.org/10.1038/ncomms4062
3. Adeyemo O.S, Chavarriaga P., Tohme J., al. (2017). Overexpression of Arabidopsis FLOWERING LOCUS T (FT) gene improves floral development in cassava (Manihot esculenta Crantz). PLoS ONE, 12(7), e0181460. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181460.
4. Ayubov M.S. (2018) Transgenomics, tissue culture, biotechnology and varieties development: RNA interference of cotton PHYB gene with novel synthetic oligonucleotides. PhD thesis, Department of Bioinformatics, Center of Genomics and bioinformatics, Tashkent, Uzbeksitan.
5. Butler W.L, Norris K.H, et al. (1959). Detection, assay, and preliminary purification of the pigment controlling photoresponsive development of plants. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 45(12), 1703–1708. https://doi.org/10.1073/pnas.45.12.1703
6. Fire A., Xu S., Montgomery M.K, et al. (1998). Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in Caenorhabditis elegans. Nature, 391(6669), 806–811. https://doi.org/10.1038/35888
7. Jang, I. C., Henriques, R., & Chua, N. H. (2013). Three transcription factors, HFR1, LAF1 and HY5, regulate largely independent signaling pathways downstream of phytochrome A. Plant and Cell Physiology, 54(6), 907–916. https://doi.org/10.1093/pcp/pct049
8. Liu, Z., Zhang, Y., Liu, R., Hao, H., Wang, Z., & Bi, Y. (2011). Phytochrome interacting factors (PIFs) are essential regulators for sucrose-induced hypocotyl elongation in Arabidopsis. Journal of Plant Physiology, 168(15), 1771–1779. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2011.04.009
9. United States Department of Agriculture. (2026). Cotton outlook. https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/2026AOF-cotton-outlook.pdf
10. Yu, Q., Moore, P. H., Albert, H. H., Roader, A. H., & Ming, R. (2005). Cloning and characterization of a FLORICAULA/LEAFY ortholog, PFL, in polygamous papaya. Cell Research, 15(8), 576–584. https://doi.org/10.1038/sj.cr.7290327
11. Zhu, L., & Kuraparthy, V. (2014). Molecular genetic mapping of the major effect photoperiod response locus in Pima cotton (Gossypium barbadense L.). Crop Science, 54(6), 2492–2498. https://doi.org/10.2135/cropsci2014.03.0258

ZAMIRBEK-TAXIATOSH BALIQCHILIK HOVUZLARI ALGOFLORASINING TAKSONOMIK TARKIBI

K.K. Aitbayeva
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi, Samarfand, O'zbekiston
Qoraqalpoq davlat universiteti, Qoraqolpog'iston Respublikasi, O'zbekiston
e-mail: gurbangulaytbaeva6@gmail.com

Annotatsiya: *This article presents information on the main taxa, leading families, and genera of the algal algal flora in the Zamirbek-Takhiatash fisheries, as well as its characteristics compared to fish ponds in other regions, and presents the results of the analysis of the studied territory's algal flora by families (Naviculaceae Fragilariaceae) and genera (Navicula Nitzschia Oscillatoriya).*

Kalit so‘zlar: *Algal flora, fishery ponds, leadership, cyanophytes, taxon, dinofytes.*

Kirish. Hozirgi kunda aholini arzon, sifatli va ekologik toza oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlash, sun’iy suv havzalarida biologik xilma-xillik barqarorligini saqlash, ayniqsa baliqchilik tarmog‘ini rivojlantirish uchun oziqa bazasini mustahkamlash katta ahamiyatga ega. Bu o‘rinda, sun’iy suv havzalari biologik xilma-xilligini saqlash, boyitish, gidrobiontlarning tabiiy rivojlanishini ta’minlash hamda arzon, ekologik toza usullar orqali baliq mahsuldorligini oshirish bugungi kundagi muhim vazifalardan hisoblanadi.Respublikamiz hududidagi baliqchilik hovuzlari algoflorasi tarkibidagi yetakchi taksonlarni tahlil qilishga oid tadqiqotlar kam amalga oshirilgan

Adabiyotlar tahlili. Algofloradagi yetakchi taksonlarni tahlil qilish orqali muayyan hududlardagi suvo‘tlar florasini shakllanish tendensiyasini ochib berish imkoniyatlarini oshiradi. Respublikamiz hududidagi baliqchilik hovuzlari algoflorasi tarkibidagi yetakchi taksonlarni tahlil qilishga oid tadqiqotlar kam amalga oshirilgan bo‘lsada, biroq mazkur suv havzalaridagi algofloraning shakllanishi bo‘yicha ayrim ilmiy xulosalar mavjud [1,7] Muayyan hududlardagi floraning taksonomik tahlil qilishda odatda faqat polimorf oila va turkum hisobga olinadi. Floraning shakllanish xususiyatlari asosan ana shu polimorf taksonlarning o‘zaro nisbatlari asosida xulosalanadi. Bu holatni turli hududlardagi suv havzalari algoflorani o‘rgangan bir qator olimlarning ishlarida ham kuzatish mumkin Bu kabi tadqiqotlar yuksak o‘simliklar florasini tadqiq etgan bir qator olimlar ishlarida ham keltirib o‘tilgan [4,5,10]. Keyingi yillarda bu kabi tahliliy tadqiqotlar turli suv havzalari algofloralarini o‘rganishda ham foydalanilmoqda [2,3,6,7,8]. Biroq, ushbu tadqiqotlarda kam sonli taksonlarni tahlil qilish, uchrash darajalari aniqlash hamda yil fasllari bo‘yicha taqsimlanishini kuzatish orqali ham floralarning shakllanish tendensiyasi haqida tegishli xulosalar chiqarish mumkin.

Tadqiqotning ob’ekti va uslublari. Tadqiqotlarimiz 2023-2025 yillar mobaynida Qoraqalpog‘iston Respublikasidagi Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik xo‘jaliklarida olib borildi. 50 dan ortiq algologik namunalar umumqabul qilingan algologik va gidrobiologik uslublar yordamida barcha fasllarda marshrutli asosda olib borildi. Turlarni aniqlashda mahalliy va chet ellik mualliflarning aniqlagichlari, monografiyalaridan foydalanildi. Taksonlarni identifikatsiyalashda algabase.com bazasiga murojaat qilindi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqotlarimiz davomida o‘rganilgan baliqchilik hovuzlari algoflorasi tarkibida yetakchi oila va turkumlarni tahlilini amalga oshirish davomida boshqa hududlardagi baliqchilik hovuzlariga qaraganda o‘ziga xoslik jihatlarini namoyon etdi.Zamirbek -Taxiatosh baliq xo‘jaligi Taxiatosh tumanining Yangi OFI da joylashgan. 2010 yilda o‘z faoliyatini boshlagan. Suv manbai Taxiatosh IES chiqqon suv “Tas jap” kanaliga kuyiladi shu kanaldan suv quyiladi. Zamirbek -Taxiatosh baliqchilik xo‘jaligi 2010 yilda ishga tushirilgan. Umumiy moydoni 8,8 ga egalaydi, 5 ta baliq boqiladigan hovuzlardan iborat, 1-xovzusi 3,3 ga, 2-xovzusi 2,5 ga,3- xovzusi 1,5 ga, 4- xovzusi 1 ga 5- xovzusi 0,5 ga mavjud. Hovuzlarning chuqurligi 1,5 va 2 m oshmaydi. Hovuzlarning tubi loy. Atrofindagi suv usimliklari deyarli kam, asosan: *Holoschoenus vulgaris* Link, *Bolboschoenus affinis* (Roth.) Drob., *Typha angustifolia* L. baliq xo‘jaligida Ctenopharingodon idella (oq amur) *Hypophthalmichthys molitrix* (oq do’ngpeshona, tolstolobik) *Aristhichthys nobilis* (chipor do’ngpeshona, pestrыy tolstolobik), Cyprinus carpio L (sazan, zogara) Silurus glanis (laqqa), Abramis brama orientalis (sharq oqchasi) oddiy do‘ngpeshona bilan boshqa karpsimon baliq turlari ham boqiladi.

Yozda pH 7-8, bahorda pH 7, kuzda pH 8. Suvning harorati bahor oylarida o‘rtacha 12-16^{0}S, tiniqligi darajasi 20-22 sm, yozda oylarida 22-32^0 C, tinikligi darajasi 14-16 sm, kuzda oylarida 10-11^{0}S sm, tiniqligi darajasi 18-20 sm, mineralizatsiya 604,1 mg/l atrofida. Mazkur suv xovzu atrofida aholi zich yashaydi.. Hovuzning suvini tahlil yetkanimizda KKS-17,0, BKS_5 - 6,5, ion nitrit - 0,078, ion ammoniy - 0,56, qattiqlik - 6,7, sulfat - 102. Baliqchilik xo‘jaliklari hovuzlarida kuzatilgan eng past saproblik indeksi Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik hovuzlarida kuzatildi. Buning asosiy sababi sifatida to‘yinish manbasi hisoblanadi. Taxiatosh GRESining sovutish kanali orqali baliqchilik hovuzlari to‘yinadi. Tabiiyki, bu kanal suvida deyarli suvo‘tlar uchramaydi. Baliqchilik hovuzlarida mavjud suvo‘t florasi boshqa turlicha manbalar hisobidan shakllangan. Shuning uchun saproblik-ko‘rsatkichi ham eng past natija berdi. Suvi sifatida tozaroq kategoriyasi kiradi. Tadqiqot natijalariing tahliliga ko‘ra, Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik xo‘jaligi hovuzlari suvining o‘rtacha saproblik indeksi bahorda 1,40 ni tashkil etgan bo‘lsa, yozda va kuzga kelib, bir xil 1,40 ni ko‘rsatdi. Suv sinfi (2), razryadi (2b tozaroq) va saprob zona ko‘rsatkichlari (α-oligosaprob) barcha fasllarda

o‘zgarmadi. Ushbu natijalarning ko‘rsatishicha, Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik hovuzlari ekologiya-sanitariya holatining yomonlashuvi bahorda, yozda va kuzda bir xil bo‘lsada, umumiy ko‘rsatkichlarga ko‘ra yil davomida mo‘tadil saqlanib qoldi (1-jadval).

1-jadval

Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik xo‘jaligi hovuzlarining ekologiya-sanitariya holati

Bo‘limlar		**Bahor**	**Yoz**	**Kuz**
Cyanoprocaryota		1,86	1,86	1,86
Dinophyta		1,4	1,4	1,4
Chrysophyta		1	1	1
Bacillariophyta		1,27	1,31	1,31
Euglenophyta		0	0	0
Cholorophyta		1,5	1,62	1,44
O‘rtacha saproblik indeksi		1,40	1,40	1,40
Suvning sifati	sinfi	2	2	2
	razryadi	2 b (tozaroq)	2 b (tozaroq)	2 b (tozaroq)
Saprob zona		α-oligosaprob	α-oligosaprob	α-oligosaprob

Zamirbek Taxiatosh baliq xo‘jaligi algoflorasi tarkibida suvo‘tlarning 144 turi aniqlandi. Ular 5 bo‘lim (Cyanoprocaryota, Chrysophyta, Dinophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta) 8 ajdod, 16 qabila, 32 oila, 48 turkumga mansub (2-jadval).

2-jadval

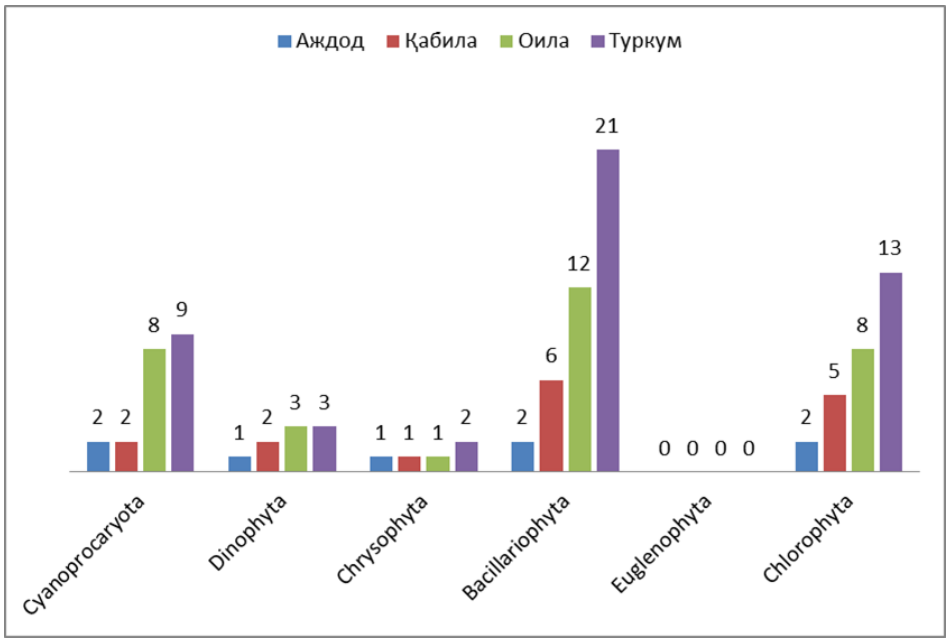
Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik hovuzlari algoflorasining taksonomik tarkibi.

Suvo‘tlar bo‘limlari	**Ajdod**	**Qabila**	**Oila**	**Turkum**	**Turlar**	
					Σ	**%**
Cyanoprocaryota	2	2	8	9	17	7,17
Dinophyta	1	2	3	3	5	2,11
Chrysophyta	1	1	1	2	2	0,84
Bacillariophyta	2	6	12	21	38	16,03
Euglenophyta	-	-	-	-	-	-
Chlorophyta	2	5	8	13	20	8,44
Jami:	**8**	**16**	**32**	**48**	**82**	**100**

Jadvaldagi raqamlardan ko‘rish mumkinki, Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik xo‘jaligi algoflorasi tarkibida Bacillariophyta (38tur, 16,03%) va Chlorophyta (20 tur 8,44%) bo‘limlari yaqqol yetakchilik qilgan, keyingi o‘rinlarni Cyanoprocaryota (17 tur, 7,17%) va Dinophyta (5 tur, 2,11 %) bo‘limlari egalladi.Chrysophyta bo‘limidan 2 tur (0,84%) aniqlandi.

Algoflora tarkibida Navicula (8 tur), Synedra (4 tur),Eunotia (4 tur), Closterium (4 tur), Merismopedia (3 tur), Oscillatoriya (3 tur), Anabaena (3 tur), Cryptomonas (3 tur), Nitzschia (3 tur) Oocystis (3 tur) bo‘limlari turlar soni bo‘yicha yaqqol yetakchilik qildi. Mazkur yetakchi 10 turkum suv ombori algoflorasi 38 turini o‘z ichiga olib, 15,97 % ega egalik qilgan. Bahor oylarida baliq xo‘jaligi suvning harorati o‘rtacha 12-16^{0}S, tiniqlik darajasi 20-22 sm, suvning minerallashuvi 400-520 mg/l ni tashkil etadi.

Bu paytda diatomlardan *Cyclostephanos bodanika, Cyclostephanos kuetzingiana, Fragilaria capucina, Navicula disphala, Navicula sainurum, Nitzschia distans, N. obtuse, dinofitlardan Peridiniopsis pygmaea, Peridinium cinctum*, yashil suvo‘tlardan, *Pediastrum boryanum, Coelastrum erenberghii, microporum, Coelastrum gracile, Coelastrum lennere, Staurastrum gracile* kabi turlar aniqlandi. Bu fitoplankton orasida diatomlar salmoqli o‘rinni egallagan. Bu suvo‘tlarning barcha o‘txo‘r baliqlar tomonidan iste’mol qilinadi.



1-rasm. Zamirbek-Taxiatosh baliqchilik hovuzlari algoflorasining taksonomik tarkibi.

Yoz oylarida suvning harorati o‘rtacha 22-32^{0}S, tiniqlik 14-16 sm, suvning minerallashuv 670-735 mg/l ni tashkil etadi. Bu o‘z navbatida ko‘k-yashil, yashil va evglena suvo‘tlaring jadal rivojlanishini ta’minlaydi. Yoz oylarining o‘rtalariga kelib, fitoplanton tarkibida ko‘k-yashil suvo‘tlardan *Merismopedia elegans, M.glauca, M. minima, Microcystis aeruginosa, M.flos-aquae, Oscillatoria sancta, O.planctonica, Phormidium tenue diatomlardan Synedra acus, S.tabulata, S.vaucherias, Cymbella lanceolata, Pinnularia mesolepta, Navicula peregrina, N.placentula*, yashil suvo‘tlardan *Chlamydomonas globose, Pandorina morum, Tetraldron minimum* dominant qilishi aniqlandi.

Kuzga borib suvning harorati sezilarli soviydi (10-11^{0}S), suvning tiniqligi va mineralizatsiyasi deyarli o‘zgarishsiz qoldi. Bu paytda ko‘k-yashil va yashil suvo‘tlar turlari soni va uchrash darajasi sezilarli kamaygan bo‘lsa, diatom va dinofit suvo‘tlarning rivojlanishi sezilarli darajada oshdi. Bu paytda dinofitlardan *Cryptomonas erosa, C.ovata*, diatomlardan *Surirella dydima, Cymatopleura cistula, Oocystis borgel, Colesterrium erenberghii, C.lennere, C. Lineatum* dominantlik qilishi ma’lum bo‘ldi.

Demak, Zamirbek Taxiatosh baliq xo‘jaligi algoflorasining shakllashini quyidagi tartibda amalga oshadi: Amudaryo→Eski kanali→ Taxiatosh IES → “Tas jap”kanali → baliqchilik hovuzi

Xulosa. Zamirbek Taxiatosh baliqchilik hovuzlari algoflorasi tarkibida galofil va galofob turlar sezilarli darajada yetakchilik qilish aniqlandi. Buning asosiy sababi sifatida to‘yinish manbasi hisoblanadi. Taxiatosh IESining sovutish kanali orqali baliqchilik hovuzlari to‘yinadi. Tabiiyki, bu kanal suvida deyarli suvo‘tlar uchramaydi. Baliqchilik hovuzlarida mavjud suvo‘t florasi boshqa turlicha manbalar hisobidan shakllangan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Алимжанова Х.А. Закономерности распределения водорослей бассейна реки Чирчик и их значение в определении эколого – санитарного состояния водоемов. Издательство «Фан» АН РУз. – Ташкент, 2007. С.143-245.
2. Бобоев М.Т. Альгофлора водоёмов и водотоков южно – Таджикской депрессии: Дис. … докт. биол. наук. – Душанбе, 2018. 327 с.
3. Dustov B.S. G’arbiy Zarafshon tizmasi suv havzalari algoflorasi va uning ahamiyati: Avtoref. dis . ...biol. fan. doktori. – Samarqand, 2024. - 43 б.
4. Ташпулатов Й.Ш. Зарафшон дарёси ўрта оқими альгофлораси ва унинг сув экология-санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти: Автореф. дис. ...биол.фан.фалсафа. доктори. – Самарқанд, 2018. - 46 б.

5. Шерназаров Ш.Ш., Ташпулатов Й.Ш. Самарқанд вилоятдаги балиқчилик хўжаликлари альгофлораси ва унинг аҳамияти: Автореф. дис. ...биол.фан.фалсафа. доктори. – Самарқанд, 2021. - 46 б.

6. Dustov, K. Aitbayeva, V. Rakhmonov, Y. Tashpulatov, Sh. Shernazarov. 2024.Floristic and ecological characteristics of algoflora of different types of reservoirs of the West Zarafshan Ridge (Uzbekistan) E3S Web of Conferences e3sconf/202451003003 510 ESDCA2024https://doi.org/10.1051

7. Kobulova, B.B., Yazdonov, U.T., Aitbayeva, K.K., Tashpulatov Y.Sh. 2023. Ecological characteristics of algoflora of Lake Khadicha and monitoring water quality, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 1284, 012035 (2023) https://doi.org/10.1088/1755-1315/1284/1/012035

8. Kobulova B. B. et al. Ecological characteristics of algoflora of Lake Khadicha and monitoring water quality //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1284. – №. 1. – С. 012035.

9. Dustov B. et al. Floristic and ecological characteristics of algoflora of different types of reservoirs of the West Zarafshan Ridge (Uzbekistan) //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 510. – С. 03003.

10. Kobulova B. B. et al. Ecological Characteristics and Algoflora of Lake Hadicha. – 2022.

11. Aitbayeva K. K. Formation Trends of the Algoflora in the Fish Farms of the Republic of Karakalpakstan / K. K. Aitbayeva // American Journal of Plant Sciences. – 2026. – Vol. 17, № 3. – P. 272–283. – DOI: 10.4236/ajps.2026.173018.

12. Aytbayeva K. Taxonomy, ecological characteristics, and ecological-sanitary status of algae in fish farms of the Republic of Karakalpakstan / K. Aytbayeva, K. Kaipov, S. Kurbanboev, B. Kobulova, S. Shernazarov, B. Dustov, D. Kamalova, N. Odilova, A. Khujanov, V. Rakhmonov, N. Bobokandov, Y. Tashpulatov // Agrobiological Records. – 2026. – Vol. 24. – P. 1–17. – DOI: 10.47278/journal.abr/2026.020.

АТРОФ-МУҲИТ ВА БИОЛОГИК ХИЛМА-ХИЛЛИКНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШДА ЖАМОАТЧИЛИК ХАБАРДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ ҲАҚИДА БАЪЗИ ФИКР-МУЛОҲАЗАЛАР

Х.А.Алимжанова
ЎзР ФА Ботаника институти
alimjanovakh@gmail.com

Abstract. This article presents the author's reflections on ways to raise public awareness about environmental protection and biodiversity, provides examples of conservation efforts, and proposes practical measures to stabilize the environment.

Key words: Environment, biodiversity, conservation, public, awareness-raising methods, proposals, and recommendations.

Кириш. Она Заминнинг пайдо бўлганига ҳам кўп замонлар бўлди. Унинг бағрида тирик организмларнинг ва инсон зотининг пайдо бўлганига ҳам кўп замонлар ўтди. Ҳозир XXI - аср. Бу асрда аввалги асрлардан нима мерос бўлиб ўтди. Бизлар бу меросга қай кўз билан қараяпмиз?

Албатта, бу борада кўп фикр-мулоҳазалар бор. Бунинг учун биз деярли барча илмий манбаларни тахлил қилиш, атроф-муҳит ва социал шароитларни кўздан кечириш, аҳоли хабардорлигини қай даражада ошириш борасидаги манбаларни таҳлил қилиш **йўллари** билан қуйидаги фикр-мулоҳазалар натижасини эътиборингизга ҳавола қилган ҳолда, юқоридаги суҳбатимизни давом этдирамиз.

Демак, аҳолининг тез суръатлар билан ўсиб бориши ва шунга кўра унинг эҳтиёжлар кўламини ҳам ортиб бориши, саноат ва қишлоқ хўжалиги соҳаларини жадал суръатлар билан ривожлантиришга ундади. Натижада уларнинг хажми отди.

Ишлаб чиқариш секторларининг бир томондан аҳоли эҳтиёжларини қоплаётган бўлсалар-да иккинчи томондан табиатга, табиий бойликлар заҳираларига аста-секинлик билан салбий таъсирини кўрсата бошлади. Бу аниқ! Деярли кўп ишлаб чиқариш корхоналарда ҳаво туткичлар , ҳавони тозалаш, филтрлаш қурилмалари йўқ. Натижада ҳавога - яъни атмосфера ҳавзасига заҳарли

моддаларни ҳам ташлашга мажбур бўлмоқдалар. Бу Сиз билан Бизнинг нафас олишимизга, соғлигимизга, яшашимизга салбий таъсирини кўрсатмоқда. Қисқаси Биз ўз-ўзимизни заҳарлаябмиз.

Атмосфера ҳавзасини заҳарли кимёвий моддаларга тўлиб бориши, наинки инсонларни заҳарлайди, балки Она Замин тупроқларини ҳам, сувларини ҳам заҳарлашга олиб келади. Ўсимлик ва ҳайвонот оламига ҳам ўз салбий таъсирини кўрсатмай қолмайди.

Ишлаб чиқариш корхоналарига кўплаб энергия ресурслари ва ҳом-ашё заҳиралари зарур. Бу ўз навбатида яна *табиий ресурслар салмоғини* бора-бора камайишига, “Бу табиий заҳиралар қанча вақтга етади” ва эртанги авлодларга “Нима қолади?” деган ҳақли саволларни пайдо бўлишига олиб келади.

Ишлаб чиқариш секторларининг темпи яхши, жадал суръатлар билан ўсяпди. Шу билан бирга қанча сув заҳиралари бу корхоналарда ишлаб чарчаябди, корхонага кирган тоза тирик сув, корхонадан қай аҳволда чиқиб кетаяпди? Табиий сув, ишлаб чиқариш корхонасига кирганда, тоза тирик сув ҳисобланади, корхонадаги барча хизматларни бажарган сув, ўзига барча заҳарларни шимиб, охирида ўлик сувга айланади. Бу сув кўпинча тозаланмай, дарё ёки каналларга ташланади. Қарабсиз-ки, мазкур корхона каналлар ёки дарё сувини ҳам ифлослантиришга, чала ўлик сув ҳолатига олиб келишгача жиноий ишларни қиляпди. Аммо, Биз ва Сиз бунга беэътибормиз! Нимага? Чунки, буни оқибатини кўра олмаймиз! Ёки чорасизмиз, ёки бизда бу ҳолатни тақиқловчи ҳуқуқ Йўқ!

Бундай ишлаб чиқариш корхоналар туманда қанча, вилоятда-чи? Республика бўйлаб уларнинг сони қанча? Жами Ер юзида қанча? ... Жами қанча сув сарфланади ва қанча сув ўлик сувга айланяпди ва қанча яна тоза канал, дарё сувларини ифлослантирябди? Кўряпсизми? Бу тузатилиши анча қийин бўлган жуда катта муаммога айланиб бораяпди. Аммо, Бизлар ва Сизлар жим ва беэтибор, бир қараб ўтиб кетаверамиз, чунки биз шу сув муҳофазаси соҳасининг мутахассиси, жавобгар масъул шахси эмасмиз-да!

Сув муҳофазаси бўйича масъул шахслар кимлар?! Уларнинг кучи барча корхоналар тизимини назоратини қамраб олганми? Албатта йўқ! Қаердадир кучсиз, қаергадир қўли етмайди. Корхона раҳбарларини “сувни тозалаш” бўйича саводини ошириш борасида Республикада қандай чора тадбирлар кўриляпди? Корхона раҳбарларининг ўзлари бу масалада нималарни ўйлаяпдилар, сувни тозалаш чораларини қидиряпдиар-ми? Йўқ! Сувни тозалашни йўлга қўйган корхона раҳбарлари бўлса, чиқсин, айтсин: “Бизда сув тозаланиб корхонадан чиқиб кетяпди”, десин, бизлар раҳматимизни айтамиз, хурсанд бўламиз. Бу ишни бошқа корхоналарга ёйилишини истаб қоламиз. Аммо, шундай корхона борми ўзи?

Сувни тозалаш бўйича XX аср ярми - 1970 йиллардан Республикамизда Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси қошидаги Ботаника ва Микробиология институтларида саноат, коммунал ва қишлоқ хўжалиги оқава сувларини тозалаш бўйича бир қатор олимларнинг олиб борган илмий тадқиқот ишлари ва тавсиялари бор. Жумладан, б.ф.д., профессорлар А.Э.Эргашев, Р.Ш.Шоякубов, Ж.К.Кутлиев, З.Р.Ахмедова, Қ.Д.Давранов, Ф.Сагдиева, Т.Т.Таубаев, С.Б.Буриев ва б.ф.н. Т.В.Васигов. Бу олимлар 1970 йиллардан буён сув муҳофазаси бўйича илмий тадқиқотлар олиб бордилар. Ҳозирги кунда бу олимардан ЎзР ФА Микробиология институти лаборатория мудири б.ф.д., профессор, Турон фанлар академиясининг академиги Ахмедова Заро Раҳматовна ўз шогирдлари билан бундай савоб илмий тадқиқот ишларини давом этдириб келмоқдалар. Бу борада қатор илмий тавсиялари мавжуд.

Б.ф.д., профессор Сулаймон Буриев ўз шогирдлари билан ҳозирги кунларда Буҳоро Давлат университетида сувни биологик усул билан тозалар ишлари бўйича илмий тадқиқот ишларини давом этдириб келмоқдалар, Ўзбекистондаги бир қатор корхоналар оқава сувларига биологик тозалаш усулларини қўллаган ҳолда, сув сифатини 95%гача тозалаш имконига эга бўлдилар, жумладан, шогирди Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети доценти, б.ф.ф.д. Турдалиева Хурматой Султонмуродовна билан Тошкент вилоятидаги “Ангрен” сув оқава иншооти корхонаси суви тозаланди, Ё.Қ.Хайитов, М.Мустафаева, С.О.Хўджиев ва бошқа шогирдлари билан текстил чиқинди сувлари, родонидди оқава сувли корхоналардан чиқаётган заҳарли сувларни заҳарлардан биологик тозалаш усулларини ишлаб чиқдилар ва қўлладилар (Алимжанова, 2025). Натижа 93-

95%гача тозалаш имконини берган. Бу албатта яхши кўрсаткич. Корхонага тирик сув кириб, заҳарларни шимириб, ўлиб - чиқиб кетаётган “ Оқава сув” энди тирилган, у тирик! Бундай илмий тадқиқот ишларини олиб бораётган илмий ходимлар, буюк олимлар ҳисобланади. Уларни қадри баланд бўлмоғи даркор. Уларнинг фаҳрли ишлари албатта қадрлидир.

Бу борада 2025 йили “Хорижий мамлакатлар ва Ўзбекистонда альгология коллекцияларининг шаклланиши, уларнинг илм-фан ривожланишидаги аҳамияти” (Алимжанова, 2025), 2026 йилда нашр этилган “Биология фани фидойилари” (Алимжанова, 2026) каби илмий монографиялрда бу олимларнинг илмий тадқиқот ишлари ҳақида халқ онгига сингиб борадиган етарлича маълумотлар бор (1, 2-расмлар).



1-расм. “Хорижий мамлакатлар ва Ўзбекистонда альгология коллекцияларининг шаклланиши, уларнинг илм-фан ривожланишидаги аҳамияти”, 2025

Сувнинг сифати қай даражадалигини назоратини олиб бораётган олимлар Ўзбекистонимизда анча топилади. Мс., Ўзбекистон гидро-метериология илмий текши-риш институти ходимлари б.ф.н. В.Н.Тальских жуда кўп йиллар давомида дарё ва сув омборлар *сув сифатини биологик назоратини* олиб борди (Ежегодник, 2014) ва х.к.

ЎзР ФА Микробиология ва Ботаника институтларида академик А.М.Музафаров бошчилигида *сув ҳавзаларини муҳофаза қилиш* борасида дастлабки фундаментал ишлар олиб борилган. Бу борада “Охрана водоемов” каби лабратория ташкил қилинган бўлиб, бу лабораторияда Р.Ш.Шояқубов – юксак сув ўсимликлари бўйича, Т.В.Васигов – сувўтлар бўйича, Ж.Кутлиев – бактериялар бўйича комплекс илмий тадқиқотлар олиб борганлар. Асосан лабораторияда ишлаб чиқариш корхоналарининг *сувларини тозалаш* бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, Ангрен ва Охангарон ва бошқа ишлаб чиқариш корхоналари “Оқава сувлари”ни биологик тозалаш ишларини олиб борганлар.



2-расм. "Биология фани фидойилари" илмий асари, 2026

А.М.Музафаров билан яна бир тармоқ сув ҳавзалари суви сифатини *биологик анализи, биологик баҳолаш* бўйича дастлабки илмий тадқиқотлар ҳам олиб борилган. Бу борада *сув сифатига баҳо беришда* сувўтларнинг сапроб индикатор турларининг топилиши асос бўлган. Дастлаб А.Э.Эргашев томонидан Катта Фарғона канали сувўтлари таркибида сапроб индикатор турлар топилган. Бу сув сифатига баҳо беришнинг биринчи қадамларидан бири эди.

1970 йилда А.Э.Эргашевнинг раҳбарлигида Х.А.Алимжанова "Чирчиқ сув ҳавзаси сув тармоқлари гидроэкосистемасининг альгофлораси ва уларнинг сувни экология – санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти" бўйича дастлабки илмий тадқиқотлар бошланди. Натижада 1991 йили "Бўзсув канали альгофлораси ва санитария ҳолати"га экологик баҳо берилди. 2005 йилда "Чирчик сув ҳавзаси альгофлорасини тарқалиш қонунияти ва уларнинг сувни экология-санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти" ўрганилди ва сув сифатига экологик баҳо берилди (Алимжанова, 2007).

Ҳозирги кунда бу илмий тадқиқотлар б.ф.д., профессор Х.А..Алимжанова ва унинг шогирдлари билан Ўзбекистон (Зарафшон, Сангзор, Қашқадарё, Сурхондарё, Фарғона водийси сув тармоқлари, сувомборлар, кўллар, каналлар, булоқлар, шолипоялар, балиқчилик сув ҳавзалари), Қорақалпоғистон сув ҳавзалари ва Марказий Осиёнинг бошқа республикалари (Қирғизистон – Ақбуура дарёси, Жанубий Қирғизистон сув ҳавзалари – Боткент, Ўш, Жалолобод вилоятлари) сув ҳавзаларида ва Жанубий Қозоғистон сув ҳавзалари (Арис-Туркистон)да олиб борилмоқда. Деярли кўплаб олийгоҳларда "Сув ҳавзаларининг альгологик коллекциялари"ни ташкил этдилар-ки, бу коллекциялар ҳозирги кунда ўқув жараёни сифатини оширишда, илмий тадқиқотларини олиб борилишида биологик материал – манба бўлиб педагогларга, талабаларга хизмат қилиб келмоқда.

Сув ҳавзаларини экологик бионазорати бўйича бир қатор монографиялар, ўқув-методик қўлланмалар яратилди-ки, улар ҳозирги кунда олий даргоҳ ўқув жараёнида педагоглар учун янги илмий манба сифатида хизмат қилиб келмоқда. Мс., Монографиялар: "Закономерности распределения водорослей бассейна реки Чирчик и их значение в определении эколого-санитарного состояния водоемов" Ташкент: Фан, 2007. 265с.; "Альгофлора реки Акбууры и ее значение в оценке качества воды". Ташкент: Фан, 2008. 126с.; Ўқув-услубий қўлланмалар: "Тошкент шаҳар Анҳор каналининг сувўтлари". Тошкент: Фан, 2007. 50 б.; "Экологические индикаторные водоросли бассейна реки Чирчик. Ташкент: Фан, 2008. 55с.; "Сангзор дарёси альгофлорасига экологик омилларнинг таъсири". Тошкент: Наврўз, 2014. 75 б.; "Зарафшон дарёси ўрта оқимининг альгофлораси, уни сувнинг экология-санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти". Тошкент: Наврўз, 2015. 128 б.; "Сангзор дарёси индикатор сапроб сувўтлар аниқлагичи". Тошкент: Наврўз, 2017. 155 б.; "Сув ва саломатлик: Инфекцион ва ноинфекцион касалликлар тарқалишида сувнинг роли ҳақида

оила аъзолари билимини оширайлик”. Тошкент, 2018. 40 б.; “Сув сифатини ўрганишнинг сапробиологик усуллари (икки паллали ва қорин оёқли сапроб сув молюсалари асосида). Тошкент: 2023. – 32 б. (ўзбек ва рус тилларида)” ҳамда 2025 йилда нашр этилган ушбу китобдаги маълумотлар ҳам сувни сифатини баҳолашда қўлланилмоқда (3-расм).



3-расм. Қашқадарё экологик сапроб-индикатор сувўтларининг географик тарқалиши ва ундан сув сифатини бионазорат қилишда фойдаланиш, 2025

Юқорида нома қайд этилган янги китоблар Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Ботаника институтининг “Альгология коллекцияси” да етарлича заҳираси мавжуд. Ундан педагоглар ёки талабалар олиб, дарс жараёнида; эколог инспекторлар ва санэпидстанция ходимлари иш фаолиятида фойдаланишлари мумкин. Демак биз илмий назарий ва амалий натижаларимизни таълим тизими ва СЭС ҳамда Экология ва табиат муҳофазаси муассасалари тизимига тавсия этдик. Бу тизимда тавсиялар фойдланиляпди ва келгусида ҳам фойдаланадилар деган умиддамиз..

Юқорида қайд этилган атроф-муҳит муҳофазаси ва ундаги хабарларни жамиятимизнинг турли тармоқларига қай ҳолатда етказамиз? Бу энг оғриқли масала. Бунинг учун бир яхши ишлаб чиқилган тизим бўлсин-ки, у доимо ишлаб турсин. Мамлакатимизда бундай тизим бор: Фан, таълим, маданият - қайсики, жамиятимизни илмли, билимли ва маданиятини оширадиган энг улуғ тизим.

Фандаги олинган ютуқлар – диссертация саҳифаларида ухлаб қолмаслиги зарур. Ишлаб-чиқариш корхоналарига етиб борсин ва фойдаси тегсин! Улар таълим жараёнига етиб борсин-ки, ундан педагоглар фойдаланиб, талабалар онгига сигдирсинлар. Талабалар олийгоҳларни битиргач, ишлаб-чиқаришларда бу билимлардан фойдалана олсинлар. Бу билимлар мактаб партасидаги ўқувчилар даражасигача етиб борилиши лозимдир.

Маданият тизимида ҳам катта имкониятлар мавжуд. Ўзбек халқининг қадим илм-фани ва маданиятини сақлашда муҳим аҳамият касб этади. Оммага янги маълумотларни сингиб боришида маданият воситалари: радио, телевидение, ундаги кун ва йил янгилиги, ютуқларини доимий ёритиб борилиши, шу билан бирга музейлар *аҳоли қатламини ҳабардорлигини* оширишда муҳим роль ўйнайди.

Аҳоли хабардорлигини оширишда республикамизнинг “Махалла” тизими моҳияти ҳам каттадир. Мактаб ва яслилар тизими ҳам шулар жумласидандир. Булар атроф-муҳит муҳофазаси ва экологик тарбияни амалга оширилишида муҳим ҳисобланади.

Мамлакатимизда яна бир тизим борки-ки, уларнинг моҳияти жуда катта ва билвосида аҳоли хушёрлигини оширишда масъулятлидир. Бу тизим: ҳуқуқни ҳимоя қилиш тизими, қонунчилик палатаси, иқлим ўзгариши, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси тизими. Ҳозирги кунда бир қатор қонунлар чиқди-ки, улар мамлакатимизнинг тегишли жойларига етиб борганича йўқ. Масалан "Ўзбекистон ўсимликларини (жумладан лолаларини) муҳофаза қилиш чора-тадбирлари" бўйича қонунлар, аҳолининг чуқур қатламларига сингиб борса, лолаларни беҳудага тоғлардаги табиий жойидан юлмайдилар, сотмайдилар ва жарима тўламайдилар. Бу борада доимий равишда радио ва телевидения да "Хикоя" тарзида ёки "Қонун янгиликлари" тарзида реклама қилиб турилиши ва "Маҳаллалар"даги тадбирларда, таълим тизимида бошқа йўллар орқали бу янги қонунлардан хабардор қилиш зарур деб ўйлайман.

Ҳулоса қилиб шуни айтишим керак-ки, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, биологик хилма-хилликни сақлаб қолиш, янги қонунларни ишлаб чиқиш учун асослар яратиш, янги қонунлардан, атроф-муҳит ҳолатидан, аҳоли чуқур қатламларини ўз вақтида ҳабардор қилиш - бу барчамизнинг фуқаролик бурчимиздир. Бу даставвал бир-биримизни хабардор қилишдан бошланади. Демак, барқарор ҳабардорлик тизимини ишлаб чиқишимиз зарур. Бу борада Сизларнинг эътиборингизга янги нашр этилган "Биология фани фидойилари" китобимнинг 243 саҳифасида Самарқанд Давлат университетининг биология факультети профессори Жабар Тиллаевич Қобуловнинг ёркин хотирасига бағишланган "Г Э К" нинг раиси сарлавҳали шеърмнинг қаҳрамрнлари Қабуловнинг қизи Флорахон ва унинг фаолияти, илмий қарашлари ҳақидаги қуйидаги мисраларни эътиборингизга ҳавола қилмоқчиман:

...Флорага савол беради *Маъбуд домла: - Ишингиз қайда?* *- Қўриқхона, Университет.* *Уйимизга кўп яқин жойда.* *- Нима ишлар қиласиз қизим?* *- "Дарс бериш-чун Университет.* *Қўриқхона илмий иш учун.* *Тузамиз биз янги "Проект".* *Яқинда мен адир, тоғ олди,* *Жойларидан топдим битта тур.* *Қизил олма, наинки қизил,* *Ичи қизил, менга жуда сир.* *Жуда ширин экан мазаси,* *Аммо турлар сони жуда кам.* *Айрим жойда каллаклаб кетган,* *Ўтин учун баъзи бир Одам.* *Шу альфозда бу олмаларни,* *Секин-аста қирқиб кетсалар.* *Тоғ олдилар, адир зоналар,* *Куриб, қуруқ чўлга етсалар.*	*Шундан хавотирга тушиб мен,* *Ишлаб чиқдим битта лойиҳа.* *Шу олмани муҳофазаси,* *Кўпайтириш – янги саҳифа.* *Қайта экиш ҳамда парвариш,* *Кўчатларни кенгроқ тарқатиш.* *Одамларни "Кесиш"га эмас,* *"Туп экиш"га қайта ўргатиш* *Олиб эксин ҳар бир хонадон,* *Кўплаб эксин айрим хўжалик.* *Бундан фақат кўради фойда,* *Табиат ҳам ўша хўжалик.* *Инсонларга сингдирсам дейман,* *Асраб қолиш йўл-йўриқларин.* *Табиатдан оҳирги бир туп,* *Йўқолай деб турган турларин.* *.... – Проектим ўтиб қолса гар,* *Юта олсам каттароқ "Грант",* *Қашқагача қилиб саёҳат,* *Қидираман чиқариб қанот. ...*

Қаранг, Флора "Проект" ютиб олса бу борадаги орзу – ўйларини амалга оширади ва аҳолига, атроф-муҳитга фойдаси тегади, экологик муҳит - тупроқ, ўсимлик дунёси, ҳаво барқарорлашади. Бу табиатга ҳам ва жамиятга ҳам фойдами? Фойда! Агар "Проект" ўтмаса-чи? ... Бундай масалаларни ҳам ҳал қилиш йўллари бўлса, ҳал қилинса, бундай савобли "Проектлар" ўтса, инсон мақсадига етса, албатта савобли ишлар амалга ошади.

Демак, барча юқорида қайд этилган тизимлар сай-харакатида олиб борилаётган меҳнатлар маҳсули натижасида аҳолининг чуқур қатламлари барча атроф-муҳит муҳофазаси, экология ва экологик муҳит ҳақидаги ҳабарлардан, янги чиқарилган қонунлардан хабардорлиги таъминланса, омманинг ҳабардорлиги ошса, инсон онгида ҳушёрликка катта йўл очилади. Жамият қатламидагилар хато қилмасликка харакат қиладилар. Бу демак, экологик муаммолар ечимини топаётганидан, атроф-муҳит муҳофазаси амалга ошаётганидан дарак беради, деб ҳисоблаймиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алимжанова Х.А. Закономерности распределения водорослей бассейна р. Чирчик и их значение в определении эколого-санитарного состояния водоемов. Ташкент: Фан, 2008. – 265 с.

2. Алимжанова Х.А. Хорижий мамлакатлар ва Ўзбекистонда альгология коллекцияларининг шаклланиши, уларнинг илм-фан рифожланишидаги аҳпмияти. Тошкент: “Voris-nashriyot” , 2025. 424 б.

3. Алимжанова Х.А. Биология фани фидойилари. Тошкент: “Voris-nashriyot” нашриёти, 2026. – 300 б.

4. Алимжанова Х.А.. Соатов Ғ.Т. Қашқадарё экологик сапроб – индикатор сувўтларининг географик тарқалиши ва ундан сув сифатини бионазорат қилишда фойдаланиш.Тошкент: “Voris-nashriyot” нашриёти, 2025. 204 б.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ИНДУЦИРОВАННОЙ ПОЛИПЛОИДИИ ДИКОРАСТУЩИХ СОРОДИЧЕЙ ПШЕНИЦЫ (ВИДОВ *AEGILOPS*) ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА.

М.Р. Кушбакова[1]., Д.Ш. Эржигитов[1]., М.Ш. Хайруллаева[2]., Д.К. Эрназарова[1,2]., Ф.Н. Кушанов[1,2]

[1]Институт генетики и экпериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.
[2]Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова
e-mail: *malikaqushbaqova@gmail.com.*

Abstract. Using two-way ANOVA, the effect of colchicine treatment duration on the SPAD index of four *Aegilops* L. species was studied. A 12-hour exposure caused a stress-induced decrease in pigment levels. A 24-hour exposure was optimal, leading to a significant increase in parameters confirming cell polyploidization. The results optimize synthetic production for wheat breeding.

Keywords: *Aegilops*, colchicine, polyploidy, chemical mutagenesis, SPAD index, two-way ANOVA.

Введение

Современная селекция мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сталкивается со значительным сужением генетического разнообразия культурных сортов, что ограничивает возможности создания форм, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам (Гончаров, 2011).

В связи с этим критически важным направлением является вовлечение в селекционный процесс дикорастущих сородичей пшеницы, среди которых особое место занимают виды рода *Aegilops* L. Эгилопсы обладают уникальным пулом генов устойчивости к засухе, болезням (ржавчине, мучнистой росе) и вредителям, что делает их незаменимыми донорами для расширения адаптивного потенциала культурных злаков (Kilasi, Matsuoka, 2011).

Однако непосредственное скрещивание диплоидных и полиплоидных видов *Aegilops* с мягкой пшеницей часто затруднено из-за несовместимости геномов, высокой стерильности гибридов первого поколения и нарушений конъюгации хромосом в мейозе (Kishii, 2019). Преодоление данных репродуктивных барьеров достигается путем экспериментального удвоения числа хромосом у диких видов или амфидиплоидов (синтетиков) с использованием классического митотического ингибитора колхицина (Dhooghe,2011).

Эффективность химического мутагенеза напрямую зависит от оптимизации параметров обработки, в первую очередь - времени экспозиции мутагена. Избыточная экспозиция приводит к высокой летальности проростков, тогда как недостаточная - к сохранению исходной плоидности или

формированию химерных растений (Eng, 2019). Традиционные методы верификации полиплоидов, такие как прямой подсчет хромосом в меристеме корней или проточная цитометрия, требуют значительных временных затрат и сложного лабораторного оборудования. В связи с этим актуальной задачей является поиск надежных физиологических маркеров, позволяющих оценивать реакцию тканей растений на мутагенное воздействие на ранних этапах (Потапова, 2022). Одним из таких перспективных неразрушающих методов является оценка индекса относительного содержания хлорофилла (SPAD), который тесно коррелирует с плотностью фотосинтетического аппарата и анатомическими изменениями, вызванными увеличением плоидности клеток листа (Monforte, 2020).

Материалы и методы

Экспериментальные исследования выполнялись в 2026 году на базе лабораторного и тепличного комплексов. Объект исследования включал четыре дикорастущих сородича мягкой пшеницы из коллекции генетических ресурсов растений: *Aegilops cylindrica, Aegilops tauschii, Aegilops triuncialis* и *Aegilops crassa*. Для искусственной индукции полиплоидии сухие семена и молодые проростки исследуемых видов подвергались воздействию водного раствора митотического ингибитора колхицина в концентрации 0,06%. В соответствии со схемой эксперимента были сформированы четыре опытные группы в зависимости от продолжительности хроноэкспозиции: Контроль (без обработки мутагеном) - 0 часов; Вариант 1 - 12 часов; Вариант 2 - 24 часа; Вариант 3 - 56 часов.

После завершения экспозиции растительный материал тщательно отмывался в проточной воде в течении 3 часов и высаживался в почвенный субстрат. Выращивание растений осуществлялось в контролируемых условиях вегетационной теплицы при оптимальном гидротермическом режиме. Физиологический скрининг состояния фотосинтетического аппарата и первичный отбор предполагаемых полиплоидных мутантов проводили в фазу кущения. Относительное содержание хлорофилла в тканях листа оценивали с помощью портативного оптического хлорофиллометра (SPAD-502 Plus, Konica Minolta, Япония). Измерения проводились на средней трети полностью сформированного флагового листа в средней части пластинки (исключая главную жилку). Общий объем выборки составил 160 растений (по 40 биологических повторностей для каждого вида и временной точки). Статистический анализ полученных массивов данных выполнялся методом двухфакторного дисперсионного анализа (Two-Way ANOVA) в программе OriginPro 2021.

Оценку достоверности влияния факторов «Образцы» (генотип) и «Время экспозиции» (мутагенный фактор) проводили на уровне значимости $P < 0,05$. В качестве описательных статистик рассчитывали среднее арифметическое значение (Mean), стандартное отклонение (SD), стандартную ошибку среднего (SEM) и дисперсию (Variance).

Результаты

Анализ внутригрупповых данных (Таблица 1) выявил дифференцированную динамику признака: *Ae. cylindrica*: исходный уровень в контроле (0 ч) - 35,00. При экспозиции 12 и 24 ч зафиксирован рост до 36,50 и 37,17. Максимум отмечен на 56 ч - 40,60±2,89.

Ae. tauschii: имел самый низкий контроль - 26,87. При обработке 12 и 24 ч средние значения поднялись до 30,04 и 33,53. На 56 ч зафиксировано падение до 26,50.

Ae. triuncialis: стартовое значение - 37,00. На 12 ч отмечен легкий подъем (37,78), на 24 ч - снижение до 35,96, с последующей стабилизацией на 56 ч (37,37).

Ae. crassa: в точке 12 ч обнаружено резкое падение индекса до 21,92 (контроль - 31,16). При пролонгации обработки до 24 ч произошел скачок до 40,57, закрепившийся в точке 56 ч на абсолютном максимуме — 42,73±4,40.

Таблица 1

Изменчивость относительного содержания хлорофилла (индекс SPAD) у видов *Aegilops L.*, при различных режимах хроноэкспозиции мутагена

Образцы	Время экспозиции	Mean/SD	SEM	Дисперсия
Aegilops cylindrica	0 часов	35 ± 3,7	1,18387	14,01556

	12 часов	36,5 ± 2,9	0,90676	8,22222
	24 часов	37,17 ± 3,4	1,06396	11,32011
	56 часов	40,6 ± 2,9	0,9136	8,34667
Aegilops tauschii	0 часов	26,87 ± 2,9	0,90738	8,23344
	12 часов	30,04 ± 2,8	0,87663	7,68489
	24 часов	33,53 ± 2,7	0,86166	7,42456
	56 часов	26,5 ± 3,5	1,11952	12,53333
Aegilops triuncalis	0 часов	37 ± 4,1	1,29417	16,74889
	12 часов	37,78 ± 3,9	1,22726	15,06178
	24 часов	35,96 ± 4,9	1,56803	24,58711
	56 часов	37,37 ± 4,3	1,35573	18,38011
Aegilops crassa	0 часов	31,16 ± 4,6	1,47318	21,70267
	12 часов	21,92 ± 2,4	0,76895	5,91289
	24 часов	40,57 ± 5,1	1,58163	25,01567
	56 часов	42,73 ± 4,4	1,39244	19,389

Обсуждение

Реакция фотосинтетического аппарата эгилопсов на мутагенез носит нелинейный характер. Разнонаправленная динамика индекса SPAD в первые 12 часов отражает разную устойчивость генотипов к первичному стрессу. Резкое падение значений у *Ae. crassa* до 21,92 свидетельствует о выраженном цитотоксическом шоке тканей.

Стабильность показателей у *Ae. cylindrica* и *Ae. triuncialis* указывает на высокие гомеостатические свойства их пластидного аппарата. Последующий скачкообразный подъем относительного содержания хлорофилла в интервале 24–56 часов у большинства видов верифицирует успешную полиплоидизацию. Удвоение хромосомного набора под действием колхицина приводит к увеличению объема клеток мезофилла и более плотной упаковке хлоропластов, что регистрируется прибором SPAD как рост интенсивности окраски. Исключением стал вид *Ae. tauschii*, у которого на 56 часах произошло вторичное падение индекса до 26,50. Это указывает на высокую кумулятивную токсичность мутагена для данного диплоидного генотипа, вызывающую деградацию пластид. Сопоставление траекторий доказывает, что экспозиция 24 часа является оптимальным параметром для индукции полиплоидии у изученных видов, обеспечивая дупликацию генома при контролируемом уровне токсической нагрузки.

Заключение

В ходе проведенной работы с помощью двухфакторного дисперсионного анализа (Two-Way ANOVA) были успешно подобраны оптимальные условия для обработки дикорастущих сородичей пшеницы колхицином. Измерение индекса SPAD показало, что каждый исследованный вид рода *Aegilops* L. по-своему реагирует на мутагенное воздействие.

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы: Реакция растений на начальном этапе (12 часов обработки) сильно зависит от их вида. У *Ae. crassa* наблюдался сильный физиологический стресс, из-за чего уровень хлорофилла резко упал до 21,92.

В то же время виды *Ae. cylindrica* и *Ae. triuncialis* проявили высокую устойчивость, и их показатели практически не снизились. Время обработки длительностью 24 часа оказалось самым оптимальным для большинства изученных эгилопсов. Именно в этой точке произошел заметный и статистически достоверный рост показателей SPAD (до 40,57 у *Ae. crassa* и 37,17 у *Ae. cylindrica*). Такое увеличение содержания хлорофилла прямо указывает на успешное удвоение числа хромосом и укрупнение клеток листа.

Слишком долгая обработка (56 часов) является опасной и избыточной для диплоидного вида *Ae. tauschii*.

При таком режиме у него произошло вторичное падение индекса SPAD до 26,50, что говорит о сильном токсическом отравлении растений и разрушении хлоропластов.

Таким образом режим (24 часа) позволяет получать жизнеспособные полиплоидные формы эгилопсов. В дальнейшем эти растения будут использованы для скрещивания с мягкой пшеницей, чтобы передать ей ценные дикие гены устойчивости к засухе и болезням.

Список литературы

1. Eng W.H., Ho W.S. Induced polyploidy in plants using colchicine // Biodiversity and Conservation. 2019. Vol. 28, No. 7. P. 1655–1672.
2. Dhooghe E., van Laere K., Eeckhaut T. et al. Mitotic chromosome doubling of plant tissues in vitro // Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 2011. Vol. 104, No. 3. P. 359–373.
3. Kishii M. Extraction of useful genes from wild relatives of wheat and their utilization // Breeding Science. 2019. Vol. 69, No. 1. P. 32–41.
4. Kilasi N.L., Singh S., Sandhu K.S. Evaluation of *Aegilops* species for resistance to wheat rusts and its utilization in wide crosses // Phytopathology. 2018. Vol. 108, No. 9. P. 1092–1101.
5. Matsuoka Y. Evolution of polyploid triticum wheats under cultivation: the role of *Aegilops* genomes // Plant and Cell Physiology. 2011. Vol. 52, No. 5. P. 750–764.
6. Monforte F., Romero-Aranda R., Melgar J.C. SPAD-502 meter as a tool for quick screening of polyploid induced changes in leaf chlorophyll density // Photosynthetica. 2020. Vol. 58, No. 3. P. 712–719.
7. Гончаров Н.П. Сравнительная генетика культурных растений и их дикорастущих сородичей // Генетика. - 2011. Т. 47, № 11. С. 1445–1453.
8. Потапова Т.А., Бородин П.М. Цитогенетические методы в селекции злаков: проблемы и перспективы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 26, № 4. С. 340–348.

ARTEMISIA DRACUNCULUS L. NING TOSHKENT BOTANIKA BOG‘I SHAROITIDA URUG‘ UNUVCHANLIGI

Xamrayeva Dilovar Tolibdjonovna B.f.d. etakchi ilmiy xodim
Nosirov Sobitjon Sobirjonovich PhD, kichik ilmiy xodim
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti huzuridagi akademik F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog‘i
e-mail: nsobitjon@mail.ru

Abstract. The seed germination, vegetative development, and adaptation characteristics of *Artemisia dracunculus* under introduction conditions of the Tashkent Botanical Garden were studied. In autumn sowing, seed germination reached 77–83%. During the first vegetation year, the plants developed to the virginal stage, adapted well to local soil and climatic conditions, and showed high introduction potential and effective propagation by seeds.

Keywords: introduction, seed germination, stratification, virginal stage, medicinal plant, essential oil plant, vegetation.

Hozirgi kunda dunyo miqyosida dorivor va efir-moyli o‘simliklarga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Aholi sonining o‘sishi, farmatsevtika sanoatining rivojlanishi hamda tabiiy biologik faol xomashyolarga ehtiyojning kuchayishi natijasida dorivor o‘simliklardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, tarkibida efir moylari, flavonoidlar, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalar saqlovchi o‘simlik turlari oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetologiya hamda xalq tabobatida keng qo‘llanilmoqda. Shu sababli istiqbolli dorivor va efir-moyli o‘simliklarni introduksiya qilish, ularni ko‘paytirish va mahalliy iqlim sharoitiga moslashtirish bugungi kun Botanika va introduksiya fanining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Botanika bog‘lari dunyo florasiga mansub noyob, dorivor va xo‘jalik ahamiyatiga ega o‘simliklarni saqlash, introduksiya qilish hamda ilmiy asosda ko‘paytirishda muhim ilmiy markaz vazifasini bajaradi.

Artemisia turkumiga kiruvchi o‘simliklar dorivorligi, efir moylariga boyligi hamda qurg‘oqchilikka chidamliligi bilan alohida ahamiyatga ega. *Artemisia dracunculus* turi Botanika bog‘lari kolleksiyalarida saqlanib, ularning bioekologik xususiyatlari, urug‘ orqali ko‘payishi va introduksiya sharoitiga moslashuvi o‘rganib kelinmoqda.

Artemisia dracunculus turi ekologik-geografik xarakteristikasiga ko‘ra Shimoliy yarimsharning mo‘tadil hududlaridan tropik tog‘ mintaqalarigacha keng tarqalgan. Ushbu tur sho‘rxok va o‘tloq yerlarda, qayinzorlar atrofida, o‘tloqli daryo terrasalari hamda vodiylarning tik yon bag‘irlarida uchraydi. Shuningdek, u eski lalmi yerlar, o‘rmon-dasht va dasht zonalari, pasttekisliklar hamda tog‘larning o‘tloqli yon bag‘irlarida ham o‘sadi [1].

A. Takhtajan (1986) ning floristik rayonlashtirish tizimiga ko‘ra, *A. dracunculus* Sirkumboreal, O‘rtayer dengizi, Eron-Turon va Sharqiy Osiyo floristik oblastlarida tarqalgan. Landshaft xususiyatlariga ko‘ra esa ushbu tur o‘rmonlar, o‘rmon chetlari va ochiq maydonlar, daryo bo‘ylari, o‘tloqlar, tog‘li hududlar hamda dasht mintaqalarida uchraydi [2].

A. dracunculus xo‘jalik ahamiyatiga ko‘ra qimmatli xomashyo o‘simliklaridan biri hisoblanadi. Ushbu tur biologik faol moddalarga, efir moylariga hamda vitaminlarga boyligi sababli turli sohalarda keng qo‘llaniladi. Ahamiyatiga ko‘ra u dorivor, efir-moyli, ziravor, ozuqabop, asal-shirali, manzarali hamda yem-xashak o‘simligi sifatida baholanadi.

Hozirgi kunda kamyob va yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan o‘simlik turlarini muhofaza qilish, shuningdek, foydalanish istiqbolli (manzarali, dorivor, em-xashak, efir-moyli, texnik) yuqori turlarni ko‘paytirishga ko‘proq e’tibor qaratilmoqda. Shu munosabat bilan o‘simliklarning latent (yashirin) davr xususiyatlarini har tomonlama o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar dolzarb hisoblanadi.

Urug‘larning yashovchanligi ko‘pincha tarqalish doirasidagi o‘sish joyiga, atrof-muhitning ekologik omillari, changlatuvchi hasharotlarning mavjudligi va ularning gullarga tashrif buyurish chastotasi, o‘simliklarning gullashi va meva pishishi davridagi iqlim va ob-havo sharoitlariga bog‘liq [3, 4]. Hosil bo‘lgan meva va urug‘larning yashovchanligi va sifati muhim mezonlar hisoblanib, ularni qisqa muddatli va/yoki uzoq muddatli saqlashdan oldin ham va yangi o‘simliklar etishtirishdan oldin ham hisobga olinishi zarur. Urug‘larning yashovchanligining asosiy ko‘rsatkichlari unib chiqish foizi (unuvchanligi) va “urug‘ kuchi” parametrlaridir [5].

Botanika bog‘larining tirik o‘simliklar kollektsiyalariga yangi turlar yoki namunalarni introduksiyasida ko‘plab parametrlar, jumladan, meva va urug‘larning sifati va yashovchanligi, yashirin davrning o‘ziga xos xususiyatlari, urug‘larni saqlash sharoitlari va muddati kabi xususiyatlari muhim ahamiyatga ega [6].

A. dracunculus ning Toshkent botanika bog‘i sharoitida urug‘ unuvchanligini o‘rganish jarayonida kuzgi va erta bahorgi ekish muddatlari bo‘yicha sezilarli farqlar aniqlandi. Tadqiqot natijalari urug‘larning unish jarayoni ekish muddati hamda mavsumiy iqlim omillariga bevosita bog‘liqligini ko‘rsatdi.

Kuzgi ekish tajribalarida urug‘lar 2024-yil 29-noyabr kuni ekildi. Kuzatuvlar natijasida urug‘larning dastlabki unib chiqishi 2025-yil 24-mart sanasida qayd etildi. Mazkur variantda urug‘larning unuvchanlik ko‘rsatkichi yuqori bo‘lib, 77–83 % ni tashkil etdi. Kuzgi ekish davomida urug‘larning qish mavsumidagi tabiiy namlik va past harorat ta’sirida stratifikatsiyadan o‘tishi ularning fiziologik tinim holatini buzishga ijobiy ta’sir ko‘rsatgani kuzatildi. Natijada bahor faslida haroratning ko‘tarilishi bilan urug‘larning bir maromda va faol unishi ta’minlandi. Nihollarning rivojlanishi ham nisbatan yaxshi bo‘lib, ko‘chatlarning yashovchanligi yuqori darajada qayd etildi (1-rasm).

Erta bahorgi ekish variantida esa urug‘lar 2025-yil 12-fevral kuni ekildi. Ushbu variantda urug‘larning unuvchanlik darajasi juda past bo‘lib, atigi 2–5 % ni tashkil etdi. Bahorgi ekishda tuproq va havo haroratining yetarlicha barqaror bo‘lmaganligi, namlikning o‘zgaruvchanligi hamda urug‘larning tabiiy stratifikatsiya jarayonini to‘liq o‘tmaganligi unuvchanlikning keskin kamayishiga sabab bo‘lgan deb hisoblanadi. Natijada urug‘larning katta qismi unmasdan qolgan.

Olingan natijalar *Artemisia dracunculus* ni Toshkent Botanika bog‘i sharoitida urug‘ orqali ko‘paytirishda kuzgi ekish eng maqbul muddat ekanligini ko‘rsatdi. Kuzgi ekish urug‘larning yuqori unuvchanligini ta’minlab, introduksiya sharoitida turning muvaffaqiyatli ko‘payishi va kolleksiyada saqlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, I.V. Borisovaning [7] urug‘ unuvchanligini guruhlarga ajratgan tasnifiga tegishli modifikatsiyalar kiritgan holda tadqiqot obyektlarining kuzgi va bahorgi ekish muddatlaridagi urug‘larini unuvchanligi bo‘yicha qilingan tahlillar asosida quyidagi guruhlar va ostguruhlar ajratildi:



1-rasm. *Artemisia dracunculus* ni Toshkent Botanika bog‘i sharoitida o‘sishi va rivojlanishi

1. 0% va past unuvchanlikka ega turlar.
a) 0% – chuqur fiziologik tinim davriga ega turlar;
b) 1–11% – juda past unuvchanlikka ega turlar;
v) 12–39% – past unuvchanlikka ega turlar.
2. O‘rtacha va yuqori unuvchanlikka ega turlar.
a) 40–60% – o‘rtacha unuvchanlikka ega turlar;
b) 61–80% – yuqori unuvchanlikka ega turlar;
v) 81–100% – juda yuqori unuvchanlikka ega turlar.

Mazkur tasnifga ko‘ra, *A. dracunculus* ning kuzgi ekish variantidagi urug‘lari juda yuqori unuvchanlik guruhiga mansub ekanligi aniqlandi. Aksincha, erta bahorgi ekish variantidagi urug‘lar juda past unuvchanlik guruhiga kiritildi. Bu holat ekish muddatining urug‘larning biologik xususiyatlari va introduksiya sharoitidagi moslashuv jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Artemisia dracunculus Toshkent botanika bog‘i introduksiya sharoitida vegetatsiyasining birinchi yilidayoq pregenerativ davrning virginil bosqichigacha rivojlandi hamda o‘simlik ontogenezining morfogenez jarayonlari normal holatda kechgani kuzatildi. Tadqiqot davomida turning mahalliy tuproq-iqlim sharoitiga yaxshi moslashgani, vegetativ organlarining faol rivojlanishi va yashovchanlik ko‘rsatkichlarining yuqoriligi aniqlandi. Kuzatuvlar natijasida o‘simlikning vegetatsiya davrida poya va barglarining jadal rivojlanishi, vegetativ massasining ortishi hamda introduksiya sharoitida barqaror o‘sishi qayd etildi. Ushbu holat turning Toshkent shahri agroiqlim sharoitiga muvaffaqiyatli introduksiya qilinganligini ko‘rsatadi. Birinchi vegetatsiya yilida generativ bosqichga o‘tmagan bo‘lsa-da, virginil holatgacha rivojlanishi uning keyingi vegetatsiya mavsumlarida generativ rivojlanish imkoniyatlari yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot davomida *Artemisia dracunculus* ning morfobiologik rivojlanish sur’atlari introduksiya qilingan boshqa dorivor va efir-moyli turlar bilan taqqoslanganda normal kechgani aniqlandi. O‘simlikning yangi ekologik sharoitga moslashuvi, vegetativ organlarining shakllanishi hamda vegetatsiya davrining barqaror davom etishi turning introduksiya istiqboli yuqori ekanligini tasdiqlaydi. Mazkur natijalar

Artemisia dracunculus ni Toshkent botanika bog‘i sharoitida dorivor, efir-moyli va ziravor o‘simlik sifatida muvaffaqiyatli yetishtirish hamda kolleksiyalarda saqlash imkoniyatlari mavjudligini ko‘rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, introduksiya sharoitida *Artemisia dracunculus* ning urug‘ unuvchanligi, rivojlanish sur’atlari hamda mahalliy iqlimga moslashuv xususiyatlari yuqori ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, kuzgi ekish muddati urug‘larning tabiiy stratifikatsiyadan o‘tishini ta’minlab, 77–83 % gacha yuqori unuvchanlik ko‘rsatkichlarini berdi, erta bahorgi ekishda esa unuvchanlik juda past darajada qayd etildi. Shuningdek, o‘simlik birinchi vegetatsiya yilidayoq pregenerativ davrning virginil bosqichigacha rivojlanib, introduksiya sharoitida vegetativ organlarining faol shakllanishi va barqaror o‘sishi kuzatildi. Olingan natijalar *A. dracunculus* ni Toshkent botanika bog‘i sharoitida dorivor, efir-moyli va ziravor o‘simlik sifatida muvaffaqiyatli introduksiya qilish, kolleksiyalarda saqlash hamda urug‘ orqali ko‘paytirish istiqbollari yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Мурдахаев Ю.М. Интродукция лекарственных растений в Узбекистане. Автореф. дис. … докт. биол. наук. – Ташкент, 1992. – 42 с.

Takhtajan A. Floristic regions of the world. University of the California Press. Berkeley, Los Angeles, London. 1986. 522 p.

Ходачек Е.А. Прорастание семян арктических растений // Проблемы репродуктивной биологии семенных растений. Тр. БИН имени В. Л. Комарова. СПб., 1993. Вып. 8. С. 126-134.

Ткаченко К.Г., Горкалова И.А., Смирнов Ю.С. Особенности латентного периода некоторых видов флоры Дальнего Востока. Межпопуляционные аспекты // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы Второй Медунар. научн. конф. СПб., 1999. С. 384-387.

Черных И.С. Морфофизиологический контроль состояния семян косточковых пород // Сельхозбиология, 1969. Т. 4. № 4. С. 556-560.

Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении in vitro. Уфа: Гилем, 2009. 116 с.

Борисова И.В. 1998. О долговечности семян некоторых степных и пустынных растений Казахстана и Монголии. – Бот. журн. 83(6): 55–65.

UDC 582.52/.59

MARKAZIY OSIYO VA UNGA TUTASH HUDUDLARDA *TULIPA* L. (LILIACEAE) TURKUMINING XILMA-XILLIGI, FILOGENIYASI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Tojiboyeva Umida Komil qizi
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti
tojiboeva.umida@mail.ru

Annotation. This study examines the taxonomy, phylogeny, distribution, endemism, and ecological factors of Tulipa in Central Asia. Analyses of herbarium and molecular data identified major diversity centers in Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Uzbekistan, with Western Tian Shan and Pamir-Alay showing high endemism and phylogenetic uniqueness influenced by climatic factors.

Keywords. *Tulipa*, Central Asia, phylogeny, endemism, biodiversity, taxonomy, conservation.

Kirish. *Tulipa* L. turkumi Liliaceae oilasining eng muhim va manzarali o‘simlik guruhlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda dunyo bo‘yicha ushbu turkumning 90 dan ortiq turi ma’lum bo‘lib, ularning asosiy xilma-xillik markazi Markaziy Osiyo hududlariga to‘g‘ri keladi. Tyanshan, Pomir-Olay, Hisor va Farg‘ona tizmalari yovvoyi lolalarning kelib chiqish hamda shakllanish markazi sifatida e’tirof etiladi (Botschantzeva, 1962; Wilford, 2006; Wilson, 2023).

Markaziy Osiyo florasi biologik xilma-xillikka boy bo‘lishiga qaramasdan, *Tulipa* turkumining hududiy taksonomiyasi, filogenetik munosabatlari, endemik turlarining shakllanishi va ekologik omillar bilan bog‘liqligi yetarlicha o‘rganilmagan (Myers et al., 2000; Li va Tojibaev, 2025). So‘nggi yillarda yangi turlar tavsiflanishi hamda molekulyar tadqiqotlarning rivojlanishi tufayli turkumning sistematik holatini qayta ko‘rib chiqish zarurati yuzaga kelgan (Christenhusz et al., 2013; de Groot, 2024).

Tulipa turlari nafaqat dekorativ ahamiyatga ega, balki genetik resurs sifatida ham katta qiymat kasb etadi. Biroq antropogen bosim, yaylovlarning kengayishi, urbanizatsiya va iqlim o‘zgarishi natijasida ko‘plab tabiiy populyatsiyalar qisqarib bormoqda (Wilson et al., 2021; Dekhkonov et al., 2023a). Shu

sababli ularning zamonaviy taksonomik holatini aniqlash, filogenetik aloqalarini o‘rganish va muhofaza ustuvor hududlarini belgilash muhim ilmiy vazifa hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Markaziy Osiyo va unga tutash hududlarda tarqalgan *Tulipa* turlarining taksonomik tarkibi, filogenetik rivojlanishi, geografik tarqalishi, endemizm darajasi hamda ekologik omillar bilan bog‘liqligini kompleks ravishda tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot materiallari va metodlari

Mazkur tadqiqot davomida Markaziy Osiyo hamda unga tutash hududlardagi *Tulipa* L. turkumiga mansub turlar kompleks ravishda o‘rganildi. Tadqiqot uchun TASH, LE, MW, FRU, AA, TAD va boshqa yirik gerbariy fondlarida saqlanayotgan 4500 dan ortiq gerbariy namunalari tahlil qilindi (GBIF, 2025; Plantarium, 2025). Bundan tashqari, GBIF va boshqa xalqaro elektron ma’lumotlar bazalaridan foydalanildi.

Turlarni identifikatsiya qilishda ularning asosiy morfologik belgilari inobatga olindi. Jumladan, gulning shakli va rangi, changchi iplarining tuzilishi, urug‘chi hamda tugunchaning shakli, barglarning joylashuvi va morfologik xususiyatlari, piyozbosh tuzilishi, tuklanish darajasi hamda ekologik va geografik tarqalish xususiyatlari asosiy diagnostik belgilar sifatida qo‘llanildi.

Filogenetik tahlillarni amalga oshirish uchun xloroplast genomidagi 50 ta umumiy CDS genlari tanlab olinib, MAFFT dasturi yordamida tekislandi (Katoh va Standley, 2013). Evolyutsion aloqalarni aniqlash maqsadida Maximum Likelihood (ML) usuli asosida RAxML dasturida filogenetik daraxtlar qurildi (Stamatakis, 2014). Divergensiya vaqtlari esa BEAST dasturi yordamida baholandi (Drummond va Rambaut, 2007).

Turlarning geografik tarqalishini aniqlash va fazoviy tahlillarni amalga oshirish uchun ArcGIS 10.8 dasturidan foydalanildi. Turlar boyligi, filogenetik xilma-xillik hamda endemizm ko‘rsatkichlari R dasturidagi phyloraster paketi yordamida hisoblab chiqildi.

Ekologik omillarni baholashda WorldClim bazasidagi 19 ta bioklimatik parametr, tuproq va balandlik ma’lumotlari ishlatildi. Statistik modellashtirish ishlari Generalized Linear Model (GLM) yondashuvi asosida olib borildi (Fick va Hijmans, 2017).

Tadqiqot natijalari

Tulipa turlarining taksonomik tarkibi

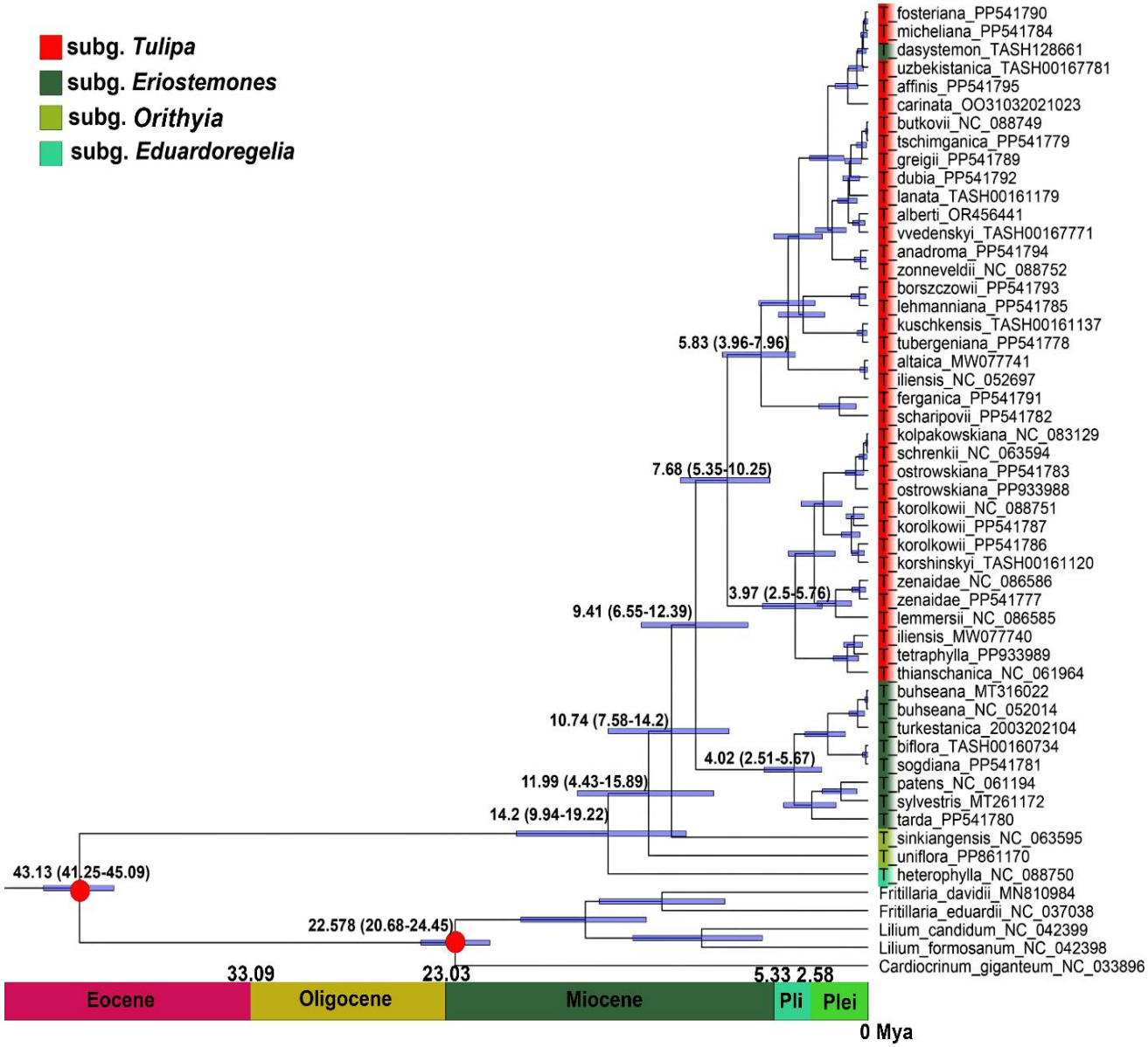
Tadqiqot natijasida Markaziy Osiyo hududida *Tulipa* L. turkumiga mansub 76 ta tur va 1 ta gibrid tur mavjudligi aniqlandi. Aniqlangan turlar orasida 31 tasi mintaqaviy endemik hisoblanadi. Endemik turlar soni eng ko‘p Qozog‘istonda qayd etilib, bu hududda 14 ta endemik tur uchrashi aniqlandi. Shuningdek, Qirg‘izistonda 8 ta, O‘zbekistonda 4 ta va Tojikistonda 2 ta endemik tur qayd etildi. Turkmaniston hududida esa endemik Tulipa turlari aniqlanmadi.

Taksonomik tahlillar davomida turkum sistematikasiga oid muhim ilmiy natijalar olindi. Jumladan, 19 ta yangi lektotip va 1 ta neotip tavsiya etildi hamda bir nechta nomenklatur o‘zgarishlar amalga oshirildi. Mazkur natijalar *Tulipa* turkumining sistematikasi va taksonomik holatini aniqlashtirishda muhim ilmiy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Filogenetik va evolyutsion tahlillar

Molekulyar-filogenetik tadqiqotlar *Tulipa* turkumining evolyutsion tarixini aniqlash imkonini berdi. Filogenetik daraxtlar ayrim kichik turkumlar o‘rtasida murakkab qarindoshlik aloqalari mavjudligini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, *Tulipa, Fritillaria, Lilium* va *Cardiocrinum* avlodlarining umumiy ajdodi taxminan 43 million yil avval yashaganligi aniqlandi (Li et al., 2022; Wilson, 2023). Shuningdek, asosiy diversifikatsiya jarayonlari Miozen davrida sodir bo‘lganligi qayd etildi (Miao et al., 2012; Li et al., 2020b) (1-rasm).

Tyanshan va Pomir-Olay tog‘ tizimlarining geologik shakllanishi yangi ekologik nishalarning yuzaga kelishiga sabab bo‘lib, Tulipa turlarining evolyutsion diversifikatsiyasini tezlashtirgan. Ayrim turlarning filogenetik joylashuvi kutilmagan natijalarni ko‘rsatdi. Bu holatlar gibridizatsiya, incomplete lineage sorting hamda genetik almashinuv jarayonlari bilan izohlanadi (Christenhusz et al., 2013).



1-rasm. *Tulipa* turkumining CDS ma'lumotlari asosida tuzilgan BEAST filogenetik xronogrammasi. Qizil doiralar kalibrlash nuqtalarini bildiradi. Tugunlardagi chiziqlar 95% posterior ishonch oralig'ini ko'rsatadi. Vaqt shkalasida Pli — Pliotsen, Plei — Pleystotsen davrlarini anglatadi.

Turlar boyligi va endemizm

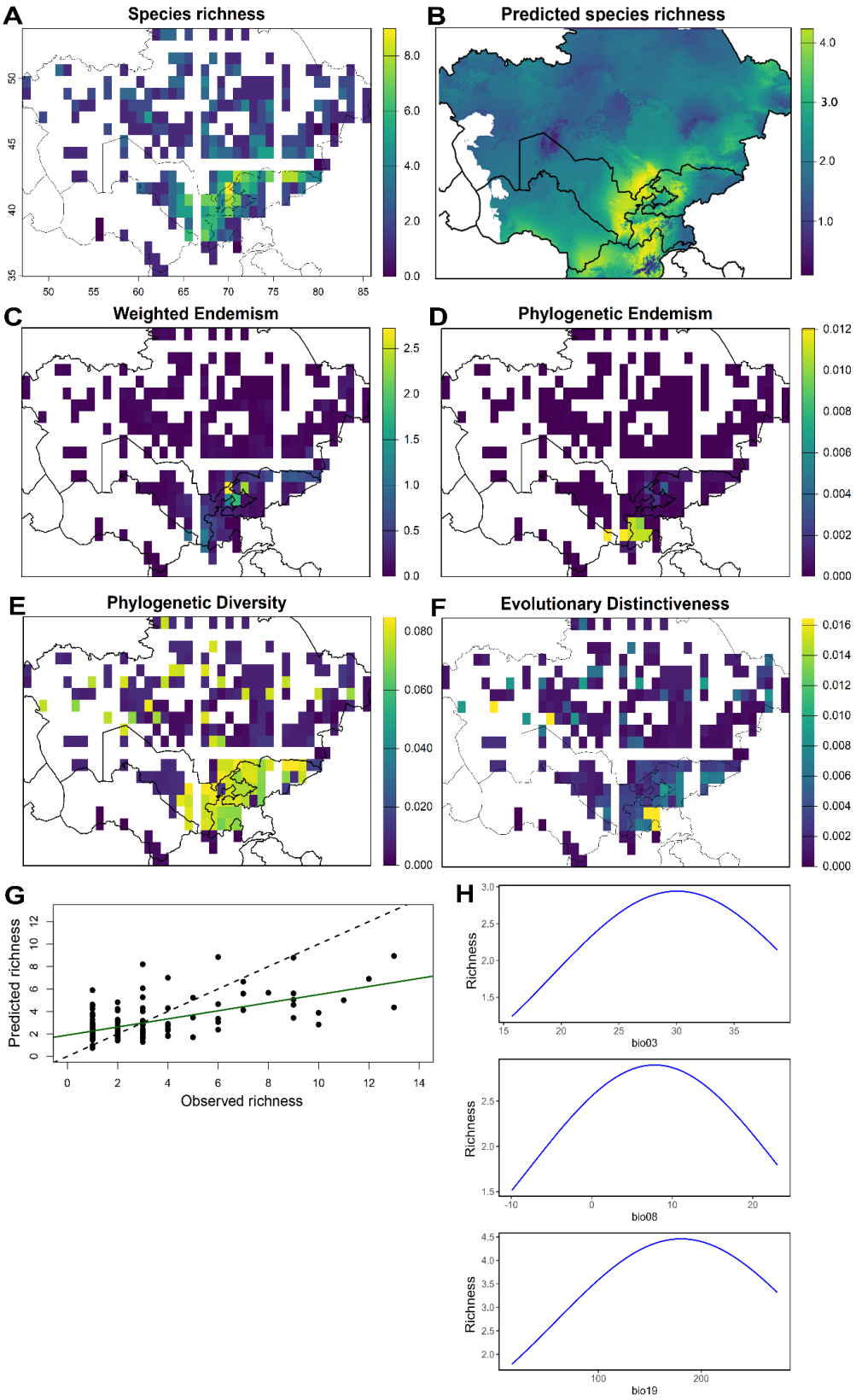
Tulipa turlarining eng yuqori boyligi Farg'ona vodiysi, G'arbiy Tyanshan va Pomir-Olay hududlarida kuzatildi. Ushbu hududlar tarixiy refugium sifatida xizmat qilgan bo'lib, muzlik davrlarida ko'plab turlar aynan shu hududlarda saqlanib qolganligi taxmin qilinadi (Wilson, 2023).

Filogenetik endemizm ko'rsatkichlari ham aynan ushbu hududlarda yuqori ekanligi aniqlandi. Bu esa G'arbiy Tyanshan va Pomir-Olay hududlarining evolyutsion jihatdan noyob markazlar ekanligini ko'rsatadi (2-rasm).

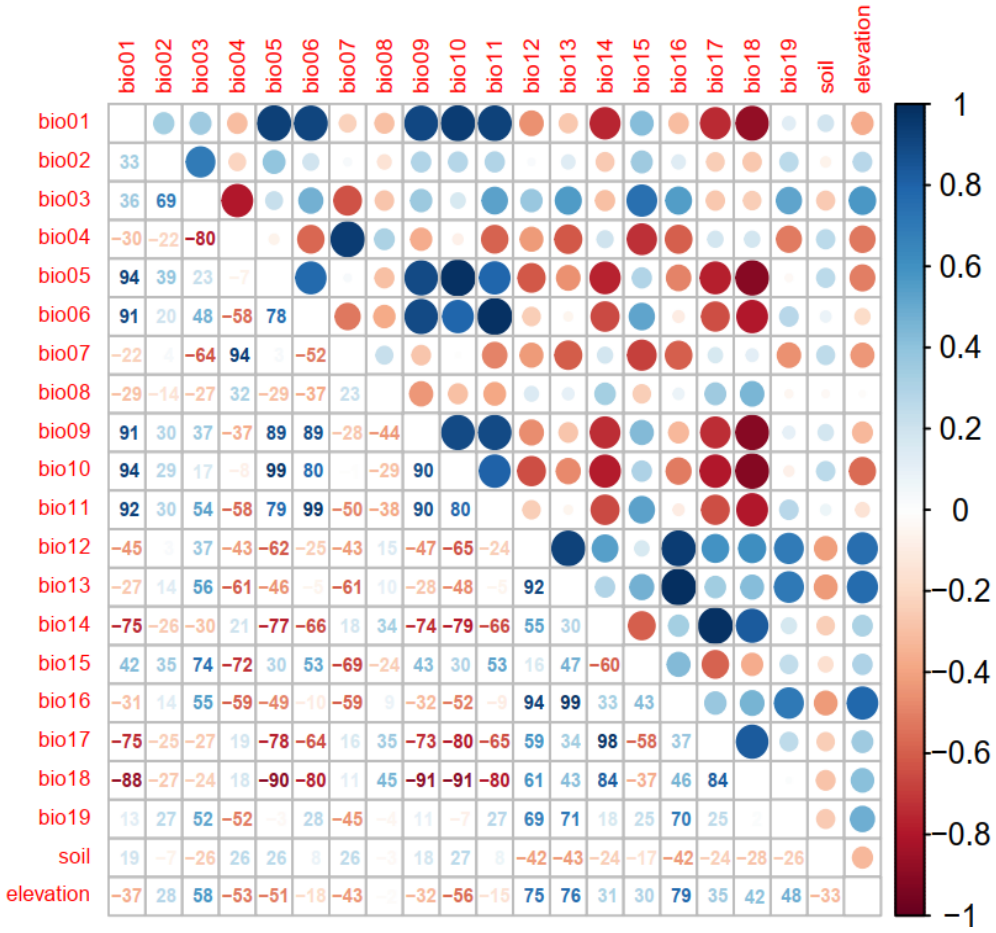
Ekologik omillarning ta'siri

Tadqiqot natijalari iqlim omillari *Tulipa* turlarining tarqalishida muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. Ayniqsa, eng sovuq chorakdagi yog'in miqdori, eng nam chorakdagi o'rtacha harorat, balandlik gradienti va tuproq tipi asosiy ekologik omillar sifatida qayd etildi.

Namlik va haroratning o'zgarishi ayniqsa tog'li hududlarda turlar boyligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Statistik modellar natijalari kelajakdagi iqlim o'zgarishlari ayrim endemik turlar arealining qisqarishiga olib kelishi mumkinligini ko'rsatdi (3-rasm).



2-rasm. Markaziy Osiyoda *Tulipa* turlarining xilma-xilligi va hududiy xilma-xillikka ta’sir etuvchi ekologik omillar. A - turlar boyligi, B - bashorat qilingan turlar boyligi, C - weighted endemism, D - filogenetik endemizm, E - filogenetik xilma-xillik, F - evolyutsion o‘ziga xoslik, G - kuzatilgan va bashorat qilingan turlar boyligi o‘rtasidagi bog‘liqlik, H - tanlangan iqlim omillarining turlar boyligiga ta’siri.



3-rasm. Iqlim va topografik omillar o‘rtasidagi korrelyatsiya.

Muhofaza masalalari

Tadqiqot davomida ko‘plab *Tulipa* turlari xavf ostida ekanligi aniqlandi. IUCN ma’lumotlariga ko‘ra, 10 ta tur Least Concern, 14 ta tur Near Threatened, 14 ta tur Vulnerable, 6 ta tur Endangered hamda 4 ta tur Critically Endangered toifalariga kiritilgan (IUCN, 2025).

Shuningdek, 20 ga yaqin tur muhofaza qilinadigan hududlardan tashqarida uchrashi qayd etildi. Bu esa yangi qo‘riqlanadigan hududlarni tashkil etish zarurligini ko‘rsatadi (UNEP-WCMC va IUCN, 2025).

O‘zbekiston, Qozog‘iston va Qirg‘iziston hududlaridagi ayrim tabiiy populyatsiyalar chorvachilikning kengayishi, noqonuniy yig‘ish hamda yerlarning o‘zlashtirilishi natijasida qisqarib bormoqda. Shu sababli *Tulipa* turlarini samarali muhofaza qilish maqsadida in situ va ex situ muhofaza choralarini kuchaytirish, genetik kolleksiyalar yaratish, monitoring dasturlarini yo‘lga qo‘yish hamda xalqaro ilmiy hamkorlikni rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa. Markaziy Osiyo *Tulipa* turkumining global xilma-xillik markazi hisoblanadi. Tadqiqot davomida 76 tur va 1 gibrid tur aniqlanib, ularning taksonomik, filogenetik va ekologik xususiyatlari kompleks ravishda tahlil qilindi.

Natijalar G‘arbiy Tyanshan, Pomir-Olay va Farg‘ona vodiysi hududlari lola turlarining evolyutsion markazi hamda refugiumi ekanligini ko‘rsatdi. Iqlim omillari va tog‘ tizimlarining shakllanishi turlar diversifikatsiyasida asosiy rol o‘ynagan.

Ko‘plab turlar muhofazaga muhtoj bo‘lib, iqlim o‘zgarishi va antropogen bosim ularning tabiiy populyatsiyalariga jiddiy xavf tug‘dirmoqda. Shu sababli Markaziy Osiyoda lolalarni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan strategiyalarni ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi (Dekhkonov et al., 2023b; Wilson, 2023).

Foydalanilgan adabiyotlar

Annabayramov A. 2011. Red Data Book of Turkmenistan. Ashgabat.

Botschantzeva Z.P. 1962. Tulips: Taxonomy, Morphology, Cytology, Phytogeography and Physiology. Leningrad.

Christenhusz M.J.M., Govaerts R., David J.C. et al. 2013. Tiptoe through the tulips – cultural history, molecular phylogenetics and classification of Tulipa (Liliaceae). Botanical Journal of the Linnean Society, 172: 280–328.

Dekhkonov D., Tojibaev K., Wilson B. 2023a. Conservation status of Tulipa species in Central Asia. Plant Diversity.

Dekhkonov D., Asatulloev T., Tojibaev K. 2023b. Phylogenetic diversity and endemism of Tulipa in Central Asia. Botanical Studies.

Drummond A.J., Rambaut A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. BMC Evolutionary Biology, 7:214.

Fick S.E., Hijmans R.J. 2017. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 37:4302–4315.

GBIF. 2025. Global Biodiversity Information Facility database. Available at: https://www.gbif.org

Katoh K., Standley D.M. 2013. MAFFT multiple sequence alignment software version 7. Molecular Biology and Evolution, 30:772–780.

Li X., Tojibaev K. 2025. Flora and biodiversity of Central Asia. Tashkent.

Li X. et al. 2022. Molecular dating and diversification of Liliaceae. Molecular Phylogenetics and Evolution.

Miao Y. et al. 2012. Geological uplift and climate change in Central Asia. Earth Science Reviews.

Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G. et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403:853–858.

Stamatakis A. 2014. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis. Bioinformatics, 30:1312–1313.

UNEP-WCMC and IUCN. 2025. Protected Planet: The World Database on Protected Areas.

Wilford R. 2006. Tulips: Species and Hybrids for the Gardener. Timber Press.

Wilson B.D. 2023. Phylogeny and evolution of Tulipa. PhD Thesis.

Zonneveld B.J.M. 2009. The systematic value of nuclear genome size for Tulipa. Plant Systematics and Evolution, 281:217–245.

BUFOTES OBLONGUS (NIKOLSKII, 1896) (BUFONIDAE: BUFOTES) TURINING MOLEKULYAR-GENETIK TAVSIFI

Shapaotov R.Q., Amirov O.O., Kuchboyev A.E., Aliyev Sh.T.
O‘zR FA Zoologiya instituti,
E-mail: shapaotov1994@gmail.com

Kirish. Bufonidae oilasi vakillari biotsenozning muhim tarkibiy qismi sifatida oziq zanjirini barqarorligida ishtirok etadi. O‘zbekistonning turli iqlim sharoitlari ushbu suv-botqoq hayvonlari uchun qulay muhit hisoblanadi. Ularning hayot faoliyati optimal kechishi uchun hududning suv havzalarida (ko‘llar, daryolar, botqoqliklar, qishloq joylarda sug‘orish tizimlari) suvning harorati, minerallashuv darajasi va o‘simlik qoplami muhim omildir (Aliyev va b., 2025; Showler et el., 2018).

Jahonda Bufonidae oilasi vakillarining molekulyar-filogenetik xususiyatlariga oid ilmiy tadqiqotlar so‘nggi yillarda tobora ortib bormoqda. Xususan, M. Vences va J.A. Holman tomonidan *Bufo* avlodi amfibiyalari molekulyar-genetik tahlil qilinib, *Bufotes pewzowi* turining molekulyar tasnifi va o‘xshash turlar bilan filogenetik aloqalari tadqiq qilingan (Vences et el., 2008). S.N. Litvinchuk va boshqalar *Bufotes* filogeografiyasining yangi va keng qamrovli ko‘rinishga ega bo‘lgan genom bo‘yicha multilokus tahlillarini olib borganlar. Ular multilokus tahlil natijalarining (RAD-seq) mitoxondrial modellashtirish va fenotipik (bioakustika, morfometriya, toksinlar tarkibi) izohi ustida ish olib borganlar (Litvinchuk et el., 2011).

O‘zbekiston hududida avvaldan *Bufotes pewzowi* (Bedriaga, 1898) qurbaqasi *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) deb nomlab kelingan (Vences et el., 2008; Dufresnes et el., 2019). Bu tahlillar shuni ko‘rsatadiki,

Bufotes pewzowi turining molekulyar-filogenetik identifikasiyasiga oid tadqiqotlar turlarning filogenetik joylashuvi va genetik xilma-xilligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi, Markaziy O‘zbekiston qurubaqalarining (Bufonidae: *Bufotes*) molekulyar filogenetik tahlilini amalga oshirishdan iborat.

Material metodika. Tadqiqot materiallari O‘zbekiston Respublikasining Buxoro va Navoiy viloyatlarining turli hududlaridan marshrutli va statsionar usullar yordamida yig‘ildi. *Bufotes oblongus* namunalaridan olingan biologik materiallar asosida mtDNKning 16S rRNK geni bo‘yicha molekulyar-genetik va filogenetik tahlillar amalga oshirildi.

Jumladan, DNKni sikvens qilishda ABI PRISM® BigDye™ Terminator v. 3.1 reaktivlar to‘plami yordamida amalga oshirilib, reaksiya mahsulotlari GATC Biotech AG kompaniyasida sikvens qilindi. Olingan nukleotidlar ketma-ketligining tahlili Bioedit, ClustalX2 va DNASTAR TM, PAUP4 maxsus kompyuter dasturi yordamida amalga oshirildi (Larkin et al., 2007).

Filogenetik daraxt tuzish uchun sekvenezdan olingan amfibiya nukleotidlarning ketma-ketliklari va xalqaro biotexnologik ma’lumotlar markazi ba’zasidan (https://www.ncbi.nlm.nih.gov) olingan DNK ketma-ketliklaridan foydalanildi va bu ketma ketliklar Genius prime dasturi vositasida qo‘lda tahrir qilindi, konsensus ketma-ketliklari Mega X hisoblash dasturi yordamida hisoblab chiqildi. Ushbu dasturdan olingan dastlabki ma’lumotlar va NCBI ba‘zasidan olingan qo’shimcha ketma-ketliklar standart sozlamalardan foydalangan holda Clustal Omega 1.2.2 dasturi yordamida taqqoslandi va Genius prime dasturida tahrir qilindi. Olingan mtDNK 16S rRNK sohasiga mansub nukleotidlar ketma-ketliklari maksimal (maximum likelihood-ML) filogenetik daraxti 10 000 ta takrorlash bilan amalga oshirilgan ultra tez yuklash orqali IQ-TREE 1.6.12 versiyasida aniqlanib, tahlillar CIPRES Science Gateway V 3.3 da bajarildi. *Bufotes* avlodiga mansub turlarining mtDNK 16S rRNK geni nukleotid ketma-ketliklari asosida filogenetik daraxt qurishda tashqi guruh sifatida Peltophryne taladai (AY028495) turi kiritildi. Olingan filogenetik daraxt iTOL v6.6 dasturi yordamida vizualizatsiya va tahlil qilindi. (https://itol.embl.de/login.cgi) (Letunic et el., 2021).

Olingan natijalar va ularning tahlili. Olib borilgan filogenetik tahlillar natijasiga ko‘ra, mitoxondria DNKning 16S rRNK geni asosida qurilgan filogenetik daraxt 609 bp (juft nukleotidlardan iborat) uzunlikdagi nukleotid ketma-ketliklari yordamida tahlil qilindi. Daraxtdagi asosiy tugunlar bootstrap qiymatlari bilan qo‘llab quvvatlangan bo‘lib, ularning ishonchlilik darajasi 74–100% oralig‘ida qayd etildi.

Tadqiqot davomida G'ijduvon tumani va Romitan tumani (Buxoro viloyati), shuningdek Konimex tumani hamda Nurota tumani (Navoiy viloyati) hududlaridan yig‘ilgan *Bufotes oblongus* namunalarining barchasi filogenetik tahlil natijalariga ko‘ra GenBank ma’lumotlar bazasidan olingan mos referens ketma-ketliklar bilan birgalikda yagona monofiletik klad ichida joylashgani aniqlandi. Ushbu natija mazkur populyatsiyalar va global ma’lumotlar bazasidagi namunalar o‘rtasida sezilarli genetik ajralish mavjud emasligini hamda ularning o‘zaro yaqin evolyutsion bog‘liqlikka ega ekanligini ko‘rsatadi.

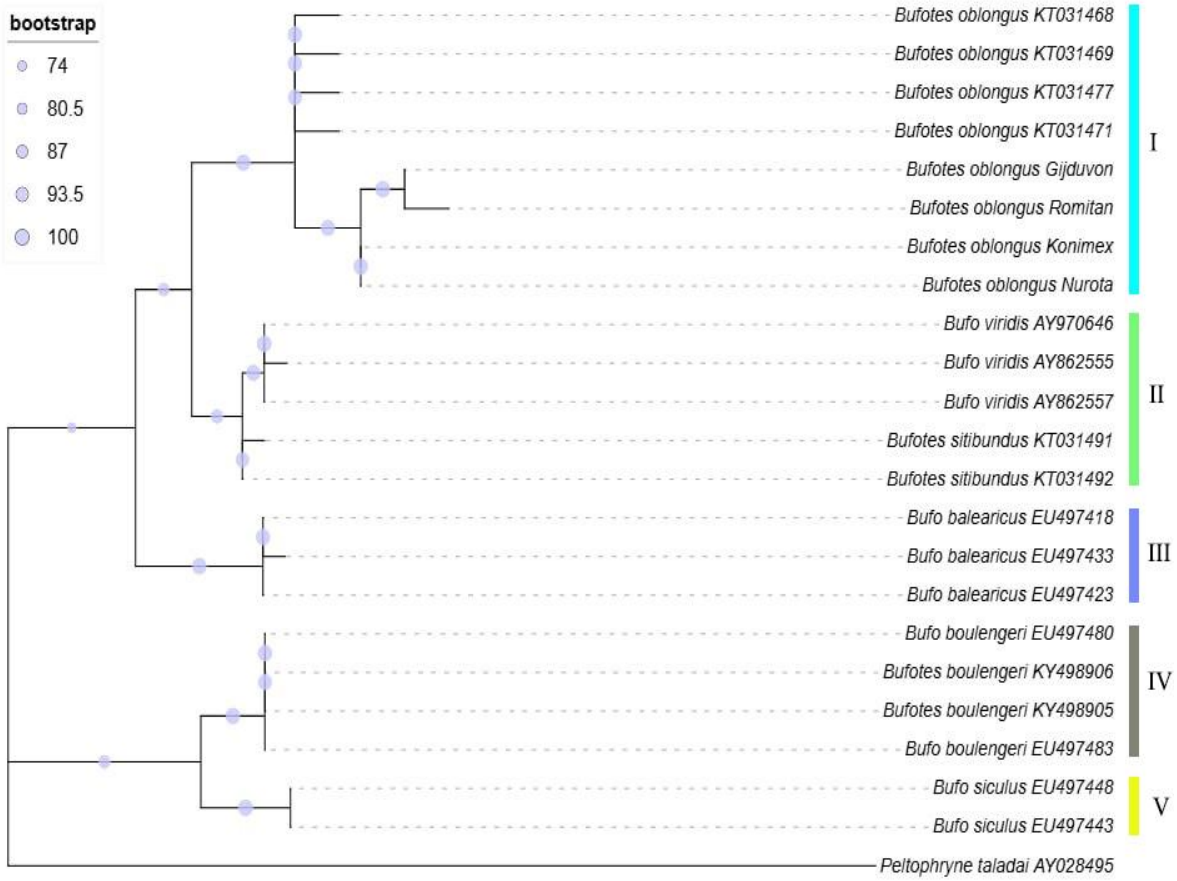
Jumladan, filogenetik daraxtda G'ijduvon tumani va Romitan tumani namunalarining bir-biriga juda yaqin joylashgani kuzatildi. Konimex tumani namunasi ularga yaqin kladda joylashgan bo‘lsa, Nurota tumani namunasi esa daraxtda nisbatan alohida tarmoqqa ajralganligi qayd etildi. Biroq ushbu namuna asosiy *Bufotes oblongus* kladidan (I-klada) tashqariga chiqmagan va mustaqil evolyutsion liniya hosil qilmagan. Shuningdek, bootstrap qiymatlari ham uni alohida tur yoki kenja tur sifatida ajratish uchun yetarli darajada chuqur genetik tafovut mavjud emasligini ko‘rsatdi. Shu sababli, Nurota tumani populyatsiyasida kuzatilgan genetik farqlar tur ichidagi mahalliy (lokal) genetik variatsiya sifatida baholandi.

II-klad tarkibida *Bufo viridis* namunalari alohida monofiletik guruh hosil qilgan bo‘lib, *Bufotes oblongus* guruhiga nisbatan filogenetik jihatdan yaqin joylashganligi aniqlandi. Bundan tashqari, *Bufotes sitibundus* namunalari ushbu klad tarkibida mustaqil klaster hosil qilgani kuzatildi, bu esa ushbu guruhning aniq evolyutsion ajralishini ko‘rsatadi.

Filogenetik daraxtning III-, IV- va V-kladlari tarkibida mos ravishda *Bufo balearicus, Bufotes boulengeri* hamda *Bufo siculus* turlari joylashgan bo‘lib, III-kladda *Bufo balearicus* namunalari filogenetik jihatdan aniq ajralgan monofiletik guruhni tashkil etdi. IV-kladda *Bufotes boulengeri* namunalarida nukleotid ketma-ketliklari o‘rtasidagi genetik masofaning pastligi va ketma-ketlik o‘xshashligining yuqori darajada ekanligi kuzatilib, ushbu klad doirasida yuqori genetik barqarorlik hamda filogenetik yaxlitlik

mavjudligini ko‘rsatdi. V-kladda esa *Bufo siculus* namunalari boshqa taksonlardan mustaqil ravishda ajralib, alohida monofiletik klad hosil qilgani qayd etildi.

Umuman olganda, mitoxondrial DNKning 16S rRNK geni asosida olib borilgan filogenetik tahlil natijalari *Bufotes oblongus* turining O‘zbekiston hududidagi populyatsiyalari yagona turga mansub ekanligini ko‘rsatdi. Filogenetik daraxtda ayrim mahalliy populyatsiyalarda, xususan Nurota tumanidan olingan namunalar tarkibida nisbatan genetik differensiyalanish kuzatilgan bo‘lsa-da, ushbu farqlar ularni mustaqil kenja tur sifatida ajratish uchun yetarli darajada emasligini ko‘rsatdi. Natijaga ko‘ra, tadqiqot davomida tahlil qilingan barcha *Bufotes oblongus* namunalari yagona tur tarkibiga mansub deb baholandi (1-rasm).



1-rasm *Bufotes* avlodi vakillarining filogenetik shajara daraxti (Maximum Likelihood)

Xulosa. Mitoxondrial DNKning 16S rRNK geni asosida o‘tkazilgan filogenetik tahlillar *Bufotes oblongus* ning O‘zbekiston hududidagi populyatsiyalari o‘rtasida yuqori darajadagi genetik yaqinlik mavjudligini ko‘rsatdi. G‘ijduvon, Romitan, Konimex va Nurota hududlaridan olingan namunalar yagona monofiletik klad tarkibida guruhlanib, ularning bir turga mansubligi tasdiqlandi. G‘ijduvon va Romitan populyatsiyalari o‘rtasida eng yaqin filogenetik bog‘liqlik kuzatildi. Nurota populyatsiyasida ayrim mahalliy genetik farqlar qayd etilgan bo‘lsa-da, ushbu tafovutlar bootstrap ko‘rsatkichlari asosida mustaqil kenja tur yoki alohida evolyutsion liniya sifatida ajratish uchun yetarli emasligi aniqlandi.

Filogenetik daraxtda Bufonidae oilasining boshqa vakillari alohida monofiletik kladlar hosil qilgan bo‘lib, bu ularning evolyutsion jihatdan mustaqil shakllanganligini ko‘rsatadi. Xususan, *Bufotes sitibundus*, *Bufotes boulengeri*, *Bufo balearicus* va *Bufo siculus* turlarida aniq filogenetik ajralish qayd etildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Aliyev Sh.T., Amirov O.O., Kuchboev A.E., Amaël Borzée, Wang Muyang, Yo‘ldoshxonov A.A., Donayeva Sh.A., Norqobilova R.D. Phylogenetic Relationships Classification of *Bufotes pewzowi* (Bedriaga,

1898) Inhabiting Near Aquatic Basins of Central and South Uzbekistan // Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, Cairo, 2025. -Vol. 29(3) P. 1953–1966. doi: 10.21608/ejabf.2025.432151

2. Dufresnes, C., Mazepa, G., Jablonski, D., Caliari Oliveira, R., Wenseleers, T., Shabanov, D.A., Auer, M., Ernst, R., Koch, C., Ramírez-Chaves, H.E., Patrick Mulder, K., Simonov, E., Tiutenko, A., Kryvokhyzha, D., Wennekes, P. L., Zinenko, O.I., Korshunov, O.V., Al-Johany, A.M., Peregontsev, E.A., Masroor, R., Betto-Colliard, C., Denoël, M., Borkin, L. J., Skorinov, D.V., Pasynkova, R. A. Mazanaeva, L. F., Rosanov, J. M., Dubey, S., Litvinchuk S.N. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufotes* toads revisited // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2019. №141: – P. 1-25. DOI:10.1016/j.ympev.2019.106615.

3. Larkin, M.A.; Blackshields, G.; Brown, N.P.; Chenna, R.; McGettigan, P.A., McWilliam, H., Valentin, F., Wallace, I.M., Wilm, A., Lopez, R., Thompson, J.D., Gibson, T.J. and Higgins, D.G. Clustal W and Clustal X version 2.0 // Bioinformatics. - 2007. Vol. 23(21). P. 29-47. DOI: 10.1093/bioinformatics/btm404.

4. Letunic, I., Bork, P. Interactive tree of life (iTOL) v5: An online tool for phylogenetic tree display and annotation // Nucl. Acids Res. - 2021. Vol. 49(1). P. 293-296. https://doi.org/10.1093/ nar/gkab301

5. Litvinchuk, S.N., Mazepa, G.O., Pasynkova, R.A., Saidov, A., Satorov, T., Chikin, Y.A., Shabanov, D.A., Crottini, A., Borkin, L.J., Rosanov, J.M., Stöck, M. Influence of environmental conditions on the distribution of Central Asian green toads with three ploidy levels // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. - 2011. Vol. 49. P. 233-239.

6. Showler, D.A. (2018). A Checklist of the Amphibians and Reptiles of the Republic of Uzbekistan with a Review and Summary of Species Distribution. www.sustainablehoubaramanagement.org/wpcontent/uploads/2018/09/Uzbekistan-Amphibian-Rep-tile Checklist14Sept2018-PDF. pdf.

7. Vences, M., Holman, J. A. Genetic differentiation of amphibians in the western Balkans: Molecular insights into species boundaries in *Bufo* // Molecular Phylogenetics and Evolution. - 2008. P. 49(2). P. 437-450.

PIYOZBOSHLARDAGI MAYDA PIYOZCHALAR ORQALI KO‘PAYTIRISH

Nasimova Zaynab Hamidovna
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
Tashpulatov Yigitali Shavkatillayevich
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti
zaynabnasimova28@gmail.com

Abstract. This article presents data on the propagation of species and varieties of the genus *Lilium* L. through bulbils. During our research, the growth and development of bulbs around the bulbil in 14 different lily varieties from 19 varieties belonging to 3 different sections was observed. According to the results obtained, the growth and development and viability of the varieties *Siberia, Mister Pistache, Montego Bay, Honeymoon, Lovan* showed better indicators than other lily varieties.

Keywords. Meristema, cotyledons, mother bulbil, variety.

Kirish. *Lilium* L. turkumi taxminan 110 ta turni o‘z ichiga oladi *Liliaceae* oilasiga kiruvchi *Lilium* L. turkumida 100 dan ortiq tur va 9400 dan ortiq nav mavjud. Bu navlar yetti bo‘limga bo‘linadi. *Lilium* L. butun dunyo bo‘ylab mashhur manzarali piyozboshli ko‘p yillik o‘simliklar bo‘lib, uzluksiz gullash bilan ochiq maydonda o‘stiriladigan gular sifatida ham kesilgan gullar orasida muhim o‘rin tutadi [2]. Bugungi kunga qadar liliyaning taxminan 10000 navi yetishtirildi [6]. Liliyalarni urug’lari, piyozboshlari, piyoz qobiqlari hamda poyadagi piyozchalari orqali ko‘paytirish hamda in vitro sharoitida koa’paytirish mumkin. Lilium eng ajoyib va jozibali piyozli guldir. *Lilium* L. dunyodagi kesilgan gullar orasida 4-o‘rinni egallaydi va Niderlandiyada liliya piyozlarini yetishtirishda 20-asrning ikkinchi yarmida 1966-yilda taxminan 100 gektardan 1993-yilda 3000 gektardan oshdi. Xitoy (dunyoda liliyalarning asosiy tarqalishi markazi) bo‘ylab tarqalgan bo‘lib, 46 tur va 18 xil nav mavjud bo‘lib, butun dunyoning 50% ni tashkil qiladi. Piyozchalarini tijorat maqsadlarida piyoz qobiqlaridan ko‘paytrish, ekplant asosidagi

usullar orqali amalga oshirilgan [1]. Shu bilan birga, piyozbosh qobiqlaridan ko‘paytirish eng keng tarqalgan usul hisoblanadi [3].

Material va metodlar. *Lilium* L. tur va navlarini piyozboshlardagi mayda piyozchalar orqali ko‘paytirish samarali vegetativ usullardan biri hisoblanadi. Bu usul yordamida tez va oson ko‘paytirish mumkin, ayniqsa, hududning geografik-iqlim sharoitiga moslashgan va ona o‘simlik xususiyatlarini saqlab qoluvchi yangi o‘simliklar yetishtirish uchun qulay usullardan biri sanaladi. Liliyalar kuzda (ko‘chirib o‘tkazish) vaqtida piyozboshlarning pastki tomonidan ildiz atrofida ko‘pgina mayda piyozchlar ko‘zga tashlanadi. Bulardan tashqari, ildiz bo‘g‘zida ham ko‘pgina mayda piyozchalar uchraydi. Bu piyozchalar deyarli ko‘pgina liliya navlarida uchraydi. Har bitta katta piyozbosh atrofida 10 tagacha mayda piyozchalar bo‘ladi. Piyozning pastki qismidagi o‘suvchi hujayralar (meristema) faollashadi. Bu hujayralar ajralib chiqib, yangi kichik piyozchalar (qiz piyozchalar) hosil qiladi. Ushbu piyozchalar ona piyozdan ozuqa olish orqali o‘sishni davom ettiradi. Bu ko‘paytirishning afzalliklari tabiiy va oson hamda chidamliroq ekanligidadir. Kamchiliklari esa kech gullashi hamda hamma liliyalar mayda piyozchalar hosil qilavermaydi (1-rasm).



1 - rasm. *Yellow Bruse* navida piyozbosh atrofidagi mayda piyozchalarning umumiy ko‘rinishi

Piyozbosh atrofidagi mayda piyozchalarni ko‘proq hosil bo‘lishi uchun 2 xil usul mavjud. O‘simlik g‘unchalagan payti g‘unchasi olib tashlansa, oziq-moddalar yaxshi yetib borib, yer ostki piyozlar ko‘p hosil bo‘ladi. Ikkinchisida liliyalarni gullashi oldidan atrofini 8-12 sm chuqurlikda ag‘darib chiqilsa, piyozchalar soni nihoyatda ko‘payadi, ayniqsa, bu *Netty’s Pride, Lavon, Star Gazer, Yellow Bruse* kabi navlarda bu ko‘rsatkich yaxshi namoyon bo‘ldi. Piyozchalar diametri esa 1-5 sm gacha yetdi. Ildiz uzunligi ham ortdi va 5-6 smga yetganligi ko‘rildi.

Natijalar. Liliyalar piyozbosh atrofidagi piyozchalari odatda sentabr oyida ko‘chirib o‘tkazish vaqtida ajratiladi hamda ona piyozboshlarni kavlamasdan turib tuproqning o‘zida turgan holda ajratiladi [9], [10].

Sentabr oyida yig‘ib olingan piyozchalarni $KMnO_4$ 0,1% foizli eritmasi bilan 10 daqiqa davomida ishlov berildi va quritib olindi. Sovutgichda +1,+3 ºC haroratda yoki salqin joyga olib qo‘yish zarur. Sababi tinim davrida dam olgan piyoz yaxshi gullaydi va baquvvat ko‘chatlar olish imkonini beradi Yer ostki piyozchalar 4-5 sm chuqurlikda, bir-biridan 10-12 sm masofada ekildi. Piyozchalar ekilgandan so‘ng tuproq har doim o‘rtacha darajada nam bo‘lishi kerak va ekish vaqti tez-tez turli xildagi mahalliy va mineral o‘g‘itlar bilan oziqlantirilishi zarur. Ekilgandan so‘ng piyozchalar tezda kattalashadi va ko‘p oziq kerak bo‘ladi (2-rasm).



2 - rasm. *Corsage* liliya navining piyozchalarning 3 yillik vegetatsiya davri

Tadqiqotlarimiz davomida 3 xil bo‘limga mansub liliya navlarini piyozbosh atrofidagi piyozchalarning o‘sish-rivojlanishi kuzatildi. Dastlabki barglar *Asiatic* bo‘limdan *Netty’s Pride* navida kuzatildi. Dastlabki barglar (kotiledonlar) ning hosil bo‘lishi 20.02.2023 (ekilgandan keyin necha haftadan so‘ng hosil bo‘ldi. *OT* bo‘limga mansub *Lavon* navida 01.03.2023-yilda (ekilgandan keyin necha haftadan so‘ng dastlabki barglar (kotiledonlar) barglar hosil bo‘ldi. Eng kech *Asiatic* bo‘limga mansub *Yellow Bruse* liliya navida (15.03.2023) yilda dastlabki barglar (kotiledonlar) hosil bo‘ldi. Olingan natijalar 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Liliya navlari piyozbosh piyozchalaridan hosil bo‘lgan barglarining biometrik ko‘rsatkichlari

№	Navlar	Dastlabki barg bo‘yi, sm	Dastlabki barg eni, sm	Dastlabki chin barg bo‘yi, sm	Dastlabki chin barg eni, sm
1	*Lavon*	2,0±0,2	0,7±0,1	12±0,5	2,0±0,2
2	*Montego Bay*	2,2±0,2	0,9±0,2	12,5±0,5	2,2±0,2
3	*Honeymoon*	2,8±0,4	1,2±0,2	12,5±0,5	2,5±0,3
4	*Mister Pistache*	3,0±0,4	1,5±0,2	13±0,5	3±0,3
5	*Netty’s Pride*	1,8±0,1	0,8±0,1	3,6±0,2	1,6±0,1
6	*Navona*	1,6±0,1	0,6±0,1	10±0,2	1,8±0,2
7	*Purple Dream*	1,9±0,1	0,8±0,1	11,5±0,5	2.0±0,2
8	*Yellow Bruse*	2,0±0,2	1,0±0,1	10,5±0,2	2,0±0,2
9	*Corsage*	1,3±0,1	0,5±0,1	7,8±0,5	1,5±0,1
10	*Pearl White*	1,5±0,1	0,6±0,1	9,5±0,4	1,8±0,2
11	*Orange Ton*	1,8±0,1	0,7±0,1	10±0,5	1,8±0,2
12	*Siberia*	2,9±0,3	1,5±0,2	13,5±0,6	3,0±0,3
13	*Josephine*	1,7±0,2	0,7±0,1	8±0,4	1,7±0,2
14	*Star Gazer*	2,5±0,2	1,2±0,1	11±0,5	2,2±0,2

Xulosa. Jadvalda keltirilgan natijalarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, *Siberia, Mister Pistache, Montego Bay, Honeymoon, Lovan* navlarida dastlabki haqiqiy barglarning uzunligi va eni boshqa navlardan sezilarli darajada kattaroq bo‘lishi aniqlandi. *Netty’s Pride, Josephine, Corsage, Pearl White* navlarida esa bu ko‘rsatkich bo‘yicha eng past natijani namoyon qildi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, yuqori

natija ko‘rsatgan *OT* bo‘limi navlari bizning muhitimizga yaxshi moslashmoqda, aksincha *Asiatic* bo‘limida esa bu xususiyat biroz sekin davom etayotganligi bilan izohlash mumkin.

Piyozboshlardagi piyozchalardan ekilgan o‘simliklarning birinchi vegetatsiya yilida (2022) poya hosil qilmaydi. Ulardagi barglar 2-6 ta bargdan iborat bo‘ladi. Barglarning uzunligi 3-5 sm, eni 1,0-1,2 sm ga yetadi. Yosh piyozlarning o‘rtacha diametri 8,2 mm, ildizining uzunligi 2,5 sm ni tashkil etdi.

Shu o‘simliklar ikkinchi vegetatsiya yilida (2023). Yer ustki poya uzunligi 20-25 sm ga yetdi, 15-25 ta gacha barglar hosil qildi. Barglarning uzunligi 3,2-6,3 sm gacha, eni 1,2-1,5 sm ga yetdi. Piyozlarning o‘rtacha diametri 2,4 sm ni tashkil etdi.

Uchinchi vegetatsiya yilida (2024-yil) yer ustki poya uzunligi o‘rtacha 35,8 sm ga yetdi, 35-45 ta gacha barglar hosil qildi. Barg uzunligi 7,2 sm barg eni 1,6-2,0 sm ga yetdi. Piyozlarning diametri 4,2 sm ga yetdi. Ilmiy manbalarda piyozbosh atrofidan hosil bo‘lgan piyozchalaridan o‘sgan o‘simlik to‘rtinchi yilga borib gullaydi va piyozbosh atrofida mayda piyozchalar hosil qiladi.

Adabiyotlar ro‘yhati

1. Bakhshaie M., Khosravi S., Azadi P., Bagheri H. and van Tuyl, J.M. 2016. Biotechnological advances in *Lilium*. Plant Cell Reports, 35 (9): 1799-1826.
2. Comber H. 1949. A new classification of the genus *Lilium*. // Lily Yearbook 15: P.86-105.
3. Hatamzadeh A., Shafiee-Masouleh S.S., Samizadeh H. and Rad-Moghadam K. 2015. Extending storage duration of mother scales for enlarging scale bulblets and soluble carbohydrates content in lily ‘Arabian Red. Journal of Ornamental Plants, 5 (1): 7-13._
4. Nasimova Z.H, Tashpulatov Y., Mukumov I., Hasanov M., Shernazarov Sh., Assessment of the influence of external factors on the growth of roots and bulb scales of some varieties of Lilium L. E3S Web of Conferences 03016 (2024) P. 510-517.
5. Nasimova Z.H., Tashpulatov Y.Sh., Mukumov I.U. Methods for Initial Propagation of Species and Varieties of Ornamental Lily *(Lilium* L.) // Научная конференция «Студенческая наука в 2023 году» (Самара, Россия) 2023. С.7-13.
6. The International Lily Register and Checklist. Fourth Edition, London: The Royal Horticultural Society, 2007, 948 p
7. Zhu, J.,Lou Y., Xu X.; Yang Z.N. A Genetic Pathway for Tapetum Development and Function in Arabidopsis // J. Integr. Plant Biol. 2011, 53. P.892–900.
8. Yongyao Fu., Jiajia Ren., Ruyan Guo., Xiuxian Lu., Yuxi Lei and Wenji Xu. In vitro induction and molecular and cellular identification of mutant plants of Lilium leichtlinii var. Maximowiczii (Regel) Baker by colchicine // Ornamental Plant Research 2025, 5: e014. P.1-
9. Федорова Н. К. Лилии // Астрель Кладезь Москва 2013. 95 с.
10. Федорова Н. К. // Лилии 2008. 96-с.

ASSESSMENT OF EXTREME ECOSYSTEMS OF THE KYZYLKUM DESERT ON THE TERRITORY OF UZBEKISTAN USING DISTANCE ZONDING METHODS USING THE EXAMPLE OF LAKE AYAKAGITMA

Sh.Sh. Qilichev, V.Q. Sharipova, U.Sh. Saitjanova, D.E. Turdiyev, D.O‘. Bozorova
Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
E-mail: *shohjahonqilichev76@mail.com*

Abstract

In this study, the vegetation cover and thermal state of Lake Ayakagitma in the northwestern part of the Kyzylkum Desert and adjacent extreme areas were analyzed using remote sensing methods based on Sentinel-2 and Landsat 9 data. The results of NDVI and LST showed the predominance of sparse desert phytocenoses in the region.

Keywords: Kyzylkum desert, Ayakagitma area, NDVI, Sentinel-2, Landsat 9

Introduction

Desert ecosystems occupy approximately 41% of the Earth's surface area and play a crucial ecological role in the global carbon cycle (Hereher et al., 2022). Central Asian deserts, including the Kyzylkum, are characterized by specific extreme ecological conditions such as high temperatures, low

humidity, severe soil salinity, and instability of the hydrological regime. These factors directly affect the spatial distribution and condition of vegetation cover (Orlovsky & Birnbaum, 2002).

Remote sensing technologies allow for the effective monitoring of desert ecosystems across vast territories (Yang et al., 2024). In particular, the normalized vegetation index (NDVI) is one of the most widely used indicators for assessing the state of vegetation cover, and it is especially important to take into account the influence of the soil background in arid regions (Liang et al., 2023). Land surface temperature (LST) serves as a key parameter in analyzing the thermal regime of desert landscapes, including the microclimatic conditions of water bodies and their surroundings (Balcik, 2020).

The Google Earth Engine (GEE) platform enables the rapid and efficient processing of large volumes of satellite data through cloud computing and is an essential tool for studying ecosystems in remote and hard-to-reach areas (Arshad et al., 2025). The Dynamic World land cover classification allows for the identification of landscape categories in near real-time with high spatial accuracy of 10 meters on a global scale (Brown et al., 2022).

The lakes in the Kyzylkum desert and the ecotone zones surrounding them form complex and unique biotopes. In such areas, halophytic plant species such as Haloxylon aphyllum (black saxaul), Halostachys caspica, and Halocnemum strobilaceum perform important ecological functions in reducing wind erosion, stabilizing sand masses, and carbon sequestration (Chang et al., 2019; Thevs et al., 2013).

The main objective of this study is to conduct a comprehensive analysis of the spectral characteristics, thermal regime, and land cover composition of Lake Ayakaghitma and its adjacent extreme areas based on data from Sentinel-2, Landsat 9, and Dynamic World; the results obtained will serve as a scientific basis for developing sustainable management and protection strategies for desert ecosystems.

Materials and methods

The object of the research work is Lake Ayakagitma, located in the northwestern part of the Kyzylkum Desert on the territory of Uzbekistan, and the adjacent areas of extreme salinity (Fig. 1). This region is characterized by high salinity levels, intense evaporation, a sharply continental climate, and an unstable hydrological regime. Sentinel-2 SR Harmonized, Landsat 9 Collection 2 Level-2, and Dynamic World collections were used as remote sensing data in the study. Satellite imagery from 2025–2026 with low cloud coverage levels was sorted, and masking methods were applied to minimize cloud and atmospheric impacts.

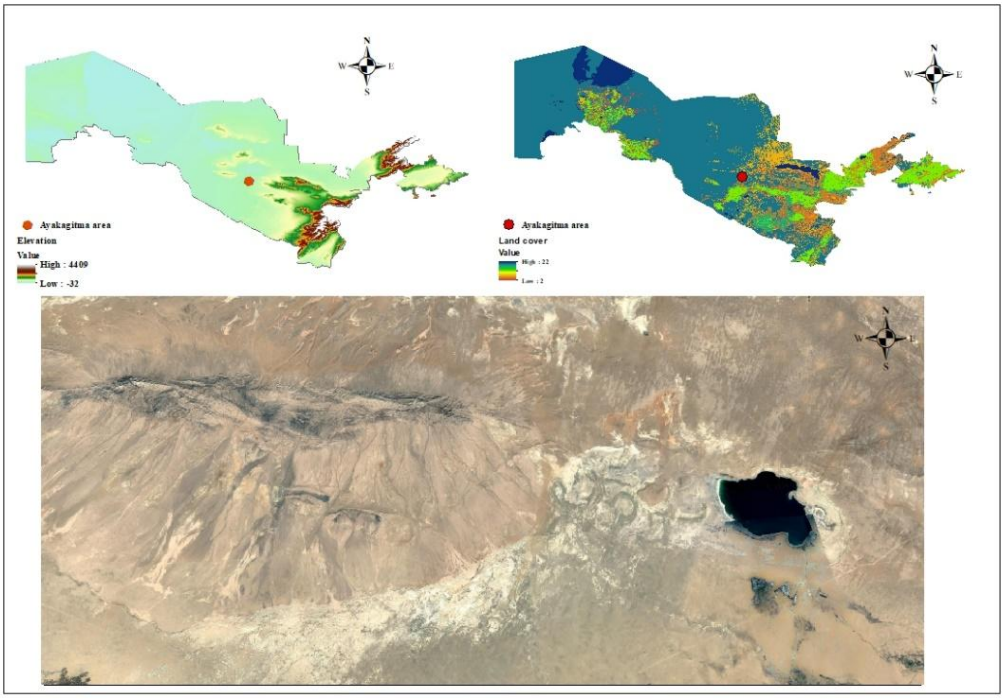


Figure 1. Lake Ayakaghitma and adjacent extreme saline areas

Data processing was carried out using the Google Earth Engine platform and the Python programming environment. During the study, the normalized vegetation index (NDVI) was calculated to assess the state of vegetation cover, and the ground surface temperature (LST) was calculated based on Landsat 9 thermal infrared channels to determine the thermal state of the ground surface. All data were converted to the UTM 41N coordinate system, and median composites were created according to the time series. The results obtained were analyzed using GIS and statistical methods, and the ecological state of the territory and the dynamics of vegetation cover were visually assessed.

Results

In NDVI analyses, Lake Ayakaghitma was characterized by sharply negative values (from -0.2 to -0.6), which is a characteristic indicator of the water surface. The salt marsh zone around the lake showed values around 0 (from -0.05 to 0.05), indicating a practically non-existent vegetation cover or a very sparse cover of halophytic species.

The main part of the study area had low-to-medium NDVI values ranging from 0.05 to 0.25, which confirmed the presence of rare desert phytocenoses—species Haloxylon aphyllum, Calligonum, and representatives of the genera Salsola and Artemisia. The highest NDVI values (0.4–0.6) were observed at local points, corresponding to seasonal ephemeroids or near-water microoases (Fig. 2).

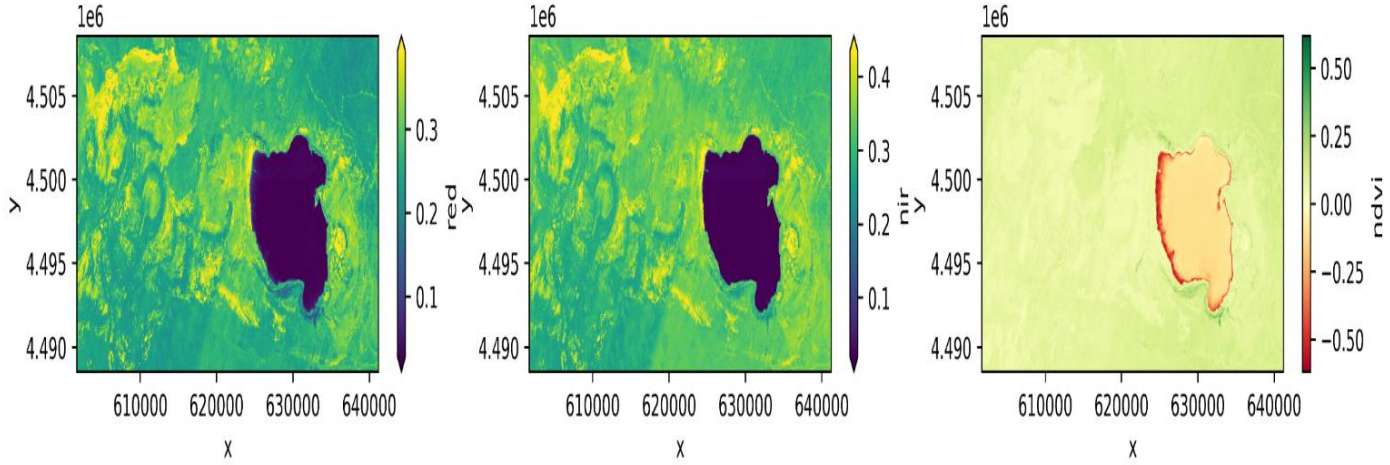


Figure 2. Three main maps obtained for Lake Ayakaghitma and its surrounding area: red channel (RED) reflection, near infrared (NIR) reflection, and calculated NDVI distribution.

In the results obtained, the NIR–RED propagation diagram clearly describes the characteristics of the arrangement of pixels in the spectral space. During the chart analysis, it was observed that the data was divided into three distinct clusters. These clusters reflect the spectral characteristics of various landscape components, such as vegetation cover, open soil, and water (or saline surfaces). The difference between the clusters indicates the ecological heterogeneity of the territory and the varying degree of reflectivity of the surfaces (Fig. 3).

It was observed that the bulk of the points on the distribution diagram are located along the "soil line." This phenomenon is characteristic of the Kyzylkum desert region and represents the predominance of soil reflective properties in the spectral space. The results show that open soil surfaces and sparse vegetation predominate in the region. At the same time, the limitedness of areas covered by vegetation and with relatively high humidity levels is also clearly manifested in the diagram. This situation is directly related to the arid climatic conditions of the region, low precipitation, and high evaporation intensity, confirming the high degree of dryness of the landscape from an ecological perspective.

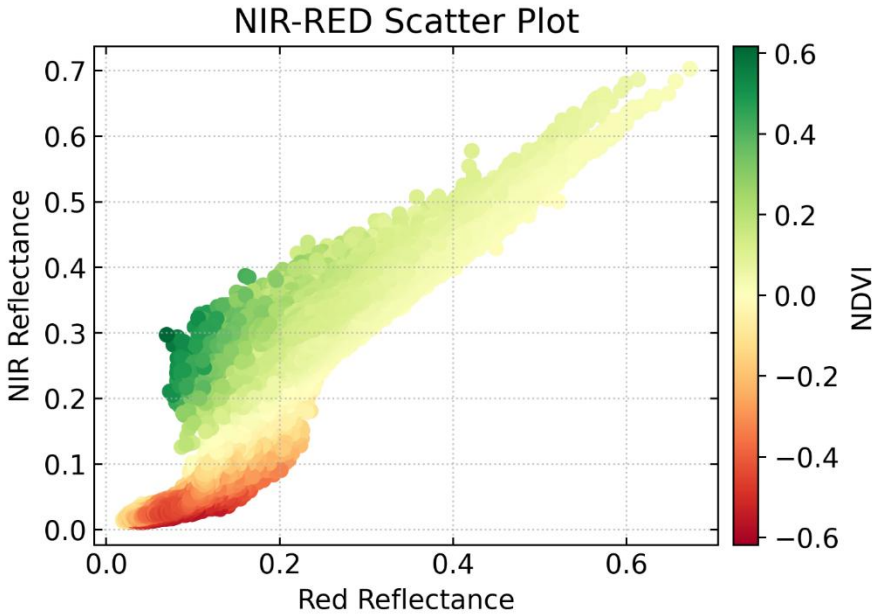


Figure 3. NIR-RED propagation diagram positioning of pixels in spectral space

Table 1

Criteria for identifying landscape coverings based on NDVI and spectral reflectance (RED, NIR) indicators

№	RED interval	NIR interval	NDVI	Soil cover
1	0.01–0.10	0.01–0.10	−0.3, − 0.6	Open water surface
2	0.10–0.30	0.15–0.40	−0.1, + 0.1	Saline, open soil
3	0.05–0.20	0.25–0.45	+0.3, + 0.6	Vegetation

Discussion

The results obtained made it possible to determine the ecological characteristics of the extreme landscapes around Lake Ayakagitma. The sharp spectral boundary between the lake, solonchak, and sparse vegetation indicates the ecotonic nature of the area. Changes in the hydrological regime directly affect the distribution of halophyte plants, including Halocnemum strobilaceum, Halostachys caspica, and Climacoptera species.

The predominant NDVI values in the range of 0–0.25 confirmed the dominance of low-biomass desert phytocenoses adapted to extreme conditions in the region. The "cold island" effect observed in the lake's waters is of great importance in microclimate regulation and serves to preserve halophytic and hygrohalophytic plant communities.

NIR–RED va NDVI diagrammalarida klasterlarning aniq ajralishi masofaviy zondlash asosida avtomatlashtirilgan yer qoplami klassifikatsiyasini amalga oshirish imkoniyatini ko‘rsatdi. Dynamic World ma’lumotlari hududning asosiy yer qoplami turlarini samarali aniqladi. Shuningdek, *Haloxylon aphyllum* va boshqa cho‘l o‘simliklari qumni mustahkamlash, shamol eroziyasini kamaytirish hamda uglerod akkumulyatsiyasida muhim ekologik funksiyalar bajarishi aniqlandi.

The clear separation of clusters in NIR–RED and NDVI diagrams demonstrated the possibility of implementing automated land cover classification based on remote sensing. Dynamic World data effectively identified the main land cover types of the area. It was also found that Haloxylon aphyllum and other desert plants perform important ecological functions in sand stabilization, reducing wind erosion, and carbon accumulation.

Conclusion

Based on data from Sentinel-2, Landsat 9, and Dynamic World, a comprehensive analysis was conducted on the ecological state of Lake Ayakagitma and adjacent extreme areas. The results of the NDVI

identified three main landscape zones: the lake water area, saline-bare soil areas, and sparse desert vegetation; in some local areas, high vegetative activity associated with ephemeral plants was noted.

Acknowledgment. This research was supported by the State Programs “Study of the Ecology, Evolution, and Biodiversity of Extremophile Plants in Central Asia and Development of Phytoremediation Strategies for Arid Regions” and “Digital Nature: Development of a digital platform for the flora of Central Uzbekistan”, implemented by the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan for the period 2025-2029".

References

1. Arshad, M. Z., Hussain, S., Qaisrani, S. A., Shahzad, A., Javed, M. F., & Khan, M. A. (2025). Using Google Earth Engine to detect the land use changes, climate change and vegetation dynamics. *Geoscience Letters, 12*, 54.

2. Balcik, F. B. (2020). Modeling diurnal land surface temperature on a local scale of an arid environment using artificial neural network (ANN) and time series of Landsat-8 derived spectral indexes. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 206,* 105337.

3. Brown, C. F., Brumby, S. P., Guzder-Williams, B., Birber, T., Hyde, S. B., Mber, J., Caldis, S., Maggiori, E., Doshi, A., & Cornejo, R. (2022). Dynamic World, near real-time global 10 m land use land cover mapping. *Scientific Data, 9*, 251.

4. Chang, H., An, J., Khamzina, A., Lee, W. K., & Son, Y. (2019). Growth and carbon storage of black saxaul in afforested areas of the Aralkum Desert. *Korean Journal of Environmental Biology, 37*(4), 618–624.

5. Hereher, M., Alghmdi, A., Mseddi, K., & El Kenawy, A. (2022). Remote sensing of vegetation prolonged drought at the salt playas of Hail – Saudi Arabia. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 25*(1), 135–145.

6. Liang, B., Liu, X., Hao, Y., Chu, B., & Tang, Z. (2023). Extraction of desert vegetation information based on five vegetation indices. *Arid Zone Research, 40*, 647–654.

7. Orlovsky, N., & Birnbaum, E. (2002). The role of *Haloxylon* species for combating desertification in Central Asia. *Plant Biosystems, 136*(2), 233–240.

8. Yang, J., Yan, D., Yu, Z., Wu, Z., Wang, H., Liu, W., Liu, S., & Yuan, Z. (2024). NDVI variations of different terrestrial ecosystems and their response to major driving factors on two side regions of the Hu-Line. *Ecological Indicators, 158*, 111501.

9. Thevs, N., Buras, A., Zerriek, H., Zerbe, S., & Abuduhamiti, A. (2013). Structure and wood biomass of near-natural floodplain forests along the Central Asian rivers Tarim and Syr Darya. *Forestry, 86*(2), 193–202.

URGUT BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI ENDEM O‘SIMLIKLARNING ANTROPOGEN STRESS DARAJASINI BAHOLASH

D.U.Mirzaliyeva, F.I.Akbarov

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti

E-mail: botany@academy.uz

Abstract: The anthropogenic stress level of endemic plant species distributed in the Urgut botanical-geographical region was assessed. The study utilized 61 georeferenced occurrence records belonging to 18 endemic species. Species distribution was modeled using the Ensemble Species Distribution Modeling (Ensemble SDM) approach, while anthropogenic factors including the Human Modification Index (HMI), population density, night-time light intensity, and proximity to roads were analyzed. The obtained results provide an important scientific basis for identifying priority conservation areas for endemic plant species within the Urgut botanical-geographical region.

Keywords: Urgut botanical-geographical region, endemic plants, anthropogenic stress, Ensemble SDM, habitat suitability, Human Modification Index (HMI).

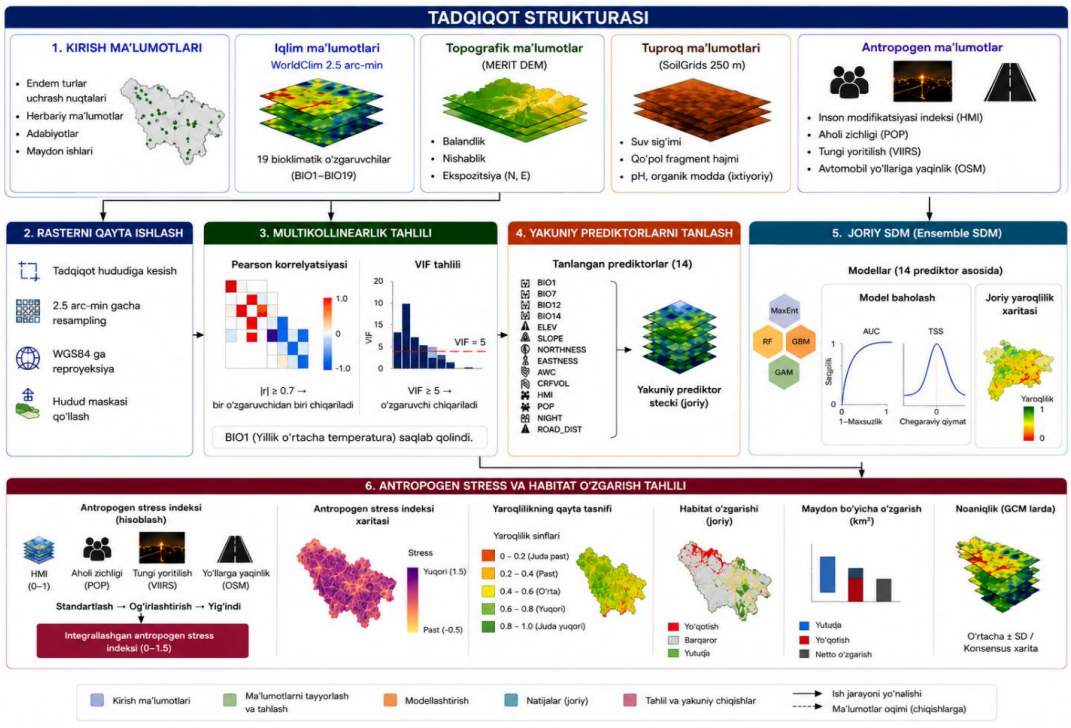
Kirish

Markaziy Osiyo tog‘ tizimlari global biologik xilma-xillik markazlaridan biri hisoblanib, ushbu hudud florasi yuqori endemizm darajasi hamda kamyob turlarga boyligi bilan ajralib turadi (Tojibaev va

boshq., 2019). Xususan, Zarafshon tizmasining g‘arbiy qismi va uning tarkibiga kiruvchi Urgut botanik-geografik rayoni endem va subendem o‘simliklarning muhim tarqalish markazlaridan biri sifatida e’tirof etiladi (Qodirov va boshq., 2021). So‘nggi yillarda hudud florasini tur tizimli xaritalash, kamyob va endem turlarni aniqlash hamda muhofaza nuqtai nazaridan baholash bo‘yicha qator tadqiqotlar olib borilmoqda. Biroq antropogen omillarning endem o‘simliklar tarqalishi va ekologik holatiga ta’sirini fazoviy modellashtirish asosida baholash masalalari yetarli darajada o‘rganilmagan. Hozirgi vaqtda urbanizatsiya, transport infratuzilmasining kengayishi, aholi zichligining ortishi hamda inson faoliyati bilan bog‘liq landshaft transformatsiyasi biologik xilma-xillik uchun asosiy xavf omillaridan biri sifatida qaralmoqda (Martínez-Megías va Rico, 2022). Antropogen stress omillarining kuchayishi o‘simliklarning tabiiy yashash muhitlari degradatsiyasiga, populyatsiyalar fragmentatsiyasiga va areallarning qisqarishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli endem turlarning ekologik mosligi bilan bir qatorda antropogen bosim darajasini ham kompleks baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqotning maqsadi Urgut botanik-geografik rayonida tarqalgan endem o‘simlik turlarining potensial tarqalish hududlarini ensemble tur tarqalishini modellashtirish (Ensemble SDM) yondashuvi asosida baholash hamda ularning antropogen omillar bilan fazoviy bog‘liqligi va integrallashgan antropogen stress darajasini aniqlash.

Tadqiqot metodlari

Tadqiqotda Urgut botanik-geografik rayonida tarqalgan 18 ta endem o‘simlik turiga tegishli 61 ta georeferensiyalangan uchrash nuqtalaridan foydalanildi (Turginov, 2024). iqlimiy omillar sifatida WorldClim v2.1 ma’lumotlar bazasidan olingan 19 ta bioklimatik ko‘rsatkich (BIO1–BIO19) qo‘llanildi (Fick & Hijmans, 2017). Tuproq ko‘rsatkichlari SoilGrids platformasidan (Hengl et al., 2017), topografik omillar esa mutlaq balandlik va yonbag‘ir qiyaligi qatlamlaridan olindi (Fischer et al., 2008). Antropogen omillar sifatida inson modifikatsiyasi indeksi (HMI), aholi zichligi (POP), tungi yoritilish (VIIRS) va avtomobil yo‘llariga yaqinlik ko‘rsatkichlari qo‘llanildi (Martínez-Megías va Rico, 2022). Fazoviy ishlov berish va qayta namunalash ishlari R dasturlash muhiti yordamida terra va sf paketlari orqali bajarildi (R Core Team, 2024). Prediktorlar o‘rtasidagi bog‘liqlik Pearson korrelyatsiya koeffitsiyenti asosida baholandi (Pearson, 1896). Multikollinearlik Variance Inflation Factor (VIF) yordamida tekshirildi (O’Brien, 2007; Fox & Weisberg, 2019). Model aniqligi AUC va TSS ko‘rsatkichlari orqali baholandi (Fielding & Bell, 1997; Allouche et al., 2006). Olingan habitat suitability qiymatlari 5 ta klassga ajratildi: juda past (1–20), past (21–40), o‘rta (41–60), yuqori (61–80) va juda yuqori (81–100) moslik (Franklin, 2010; Peterson et al., 2011). To‘liq tadqiqot ketma-ketligi 1-rasmda keltirilgan.



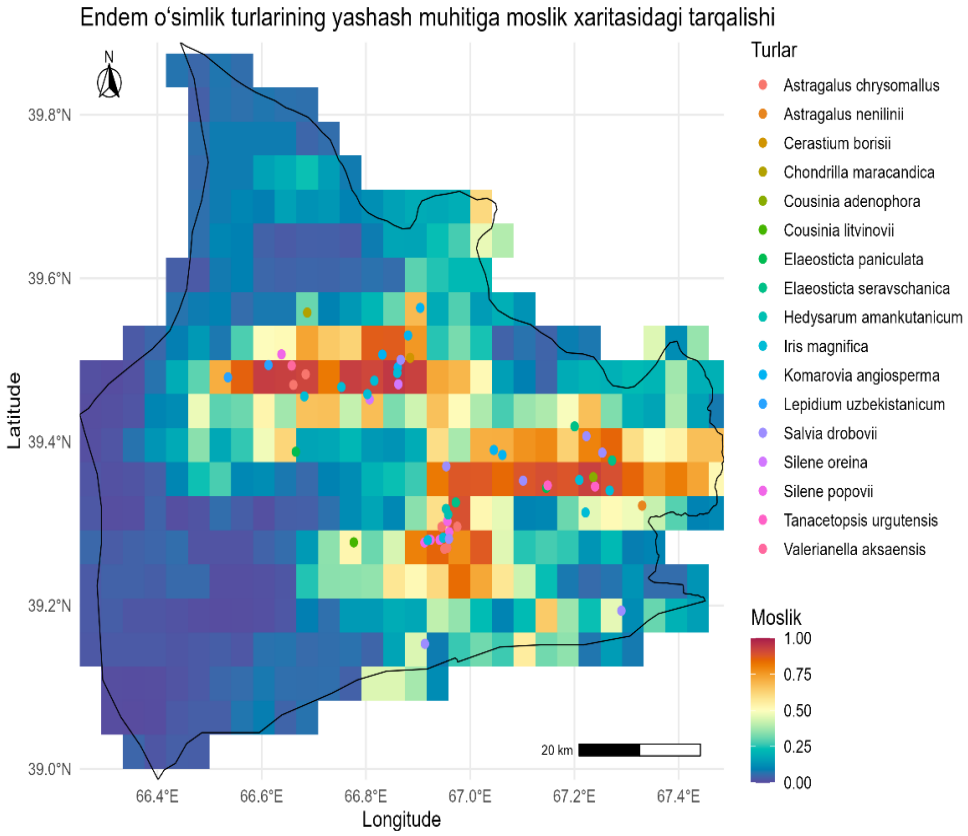
1-rasm. Tadqiqotning metodologik strukturasi

Natijalar

Urgut botanik-geografik rayonida tarqalgan endem o‘simlik turlariga antropogen omillarning ta’sir darajasini baholash maqsadida ensemble tur tarqalishini modellashtirish (Ensemble Species Distribution Modeling) yondashuvi qo‘llanildi. Tadqiqotda 18 ta endem turga oid 61 ta georeferensiyalangan uchrash nuqtalari hamda iqlimiy, topografik va antropogen omillarni ifodalovchi ekologik qatlamlardan foydalanildi. Endem turlarning antropogen bosimga uchrash darajasi ularning potensial tarqalish hududlari va antropogen omillarning fazoviy taqsimlanishi asosida baholandi. Antropogen stress indeksini hisoblashda yo‘llarga yaqinlik, inson modifikatsiyasi indeksi (Human Modification Index), aholi zichligi hamda tungi yoritilish ko‘rsatkichlaridan foydalanildi.

Ensemble modellashtirish natijalari modelning yuqori prognoz aniqligiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Ensemble model uchun TSS qiymati 0.831, AUC ko‘rsatkichi esa 0.946 ni tashkil etdi. Ushbu natijalar modelning endem turlar tarqalishini ishonchli darajada prognoz qilganligini ko‘rsatadi. Alohida algoritmlar orasida Random Forest (RF) va MAXNET modellari yuqori aniqlik ko‘rsatkichlari bilan ajralib turdi. RF modeli ayrim takroriy ishga tushirishlarda AUC = 0.954 gacha natija qayd etgan bo‘lsa, MAXNET modelida AUC qiymati 0.930 ga yetdi. GBM modeli ham barqaror natijalar ko‘rsatgan bo‘lib, GAM modelida esa ayrim holatlarda TSS qiymatining nisbatan pastligi kuzatildi.

Ensemble modellashtirish asosida yaratilgan yashash muhiti moslik xaritasi Urgut botanik-geografik rayonida endem turlar uchun ekologik jihatdan qulay hududlarning notekis taqsimlanganligini ko‘rsatdi (2-rasm). Yuqori va juda yuqori moslikka ega hududlar asosan tog‘oldi hamda o‘rta balandlik zonalarida kuzatildi.



2-rasm. Urgut BGR endem o‘simliklarining tarqalishi va yashash muhiti mosligi

Endem o‘simlik turlarining ekologik mosligi va antropogen omillar bilan bog‘liqligini baholash maqsadida har bir tur uchun yashash muhiti mosligi (Habitat suitability) va integrallashgan antropogen stress indeksi hisoblandi (1-jadval). Mazkur ko‘rsatkichlar endem turlarning ekologik holati va antropogen omillarga sezgirlik darajasini aniqlash imkonini berdi.

1-jadval

Urgut BGR endem o‘simliklarining ekologik mosligi va antropogen stress ko‘rsatkichlari

Tur nomi	Moslik	HMI	POP	NIGHT	ROAD_DIST (m)
Chondrilla tenuiramosa	0.448	0.751	5.33	0.909	108.0
Salvia drobovii	0.723	0.473	3.61	1.486	1769.4
Elaeosticta seravschanica	0.743	0.489	3.28	1.133	1173.8
Cerastium borisii	0.758	0.457	2.85	0.771	300.8
Komarovia angiosperma	0.779	0.443	2.23	0.665	1083.8
Chondrilla maracandica	0.307	0.404	1.18	0.352	661.7
Cousinia adenophora	0.927	0.368	0.87	0.396	694.5
Hedysarum amankutanicum	0.593	0.352	0.42	0.313	1123.0
Tanacetopsis urgutensis	0.911	0.354	0.70	0.357	2513.2
Silene popovii	0.749	0.335	0.66	0.381	2220.2
Lepidium uzbekistanicum	0.824	0.329	0.35	0.305	2226.0
Iris magnifica	0.833	0.347	0.54	0.325	3979.1
Astragalus chrysomallus	0.804	0.337	0.46	0.330	3852.3
Silene oreina	0.811	0.356	0.45	0.291	4862.8
Elaeosticta paniculata	0.758	0.327	0.35	0.288	5216.9
Cousinia litvinovii	0.528	0.306	0.33	0.263	5699.3
Astragalus nenilinii	0.474	0.338	0.25	0.290	6958.8
Valerianella aksaensis	0.930	0.328	0.34	0.280	8444.6

Habitat suitability ko‘rsatkichlari bo‘yicha eng yuqori ekologik moslik *Valerianella aksaensis* (0.93), *Cousinia adenophora* (0.927) va *Tanacetopsis urgutensis* (0.911) turlarida kuzatildi (1-jadval). Shuningdek, *Iris magnifica* (0.833), *Lepidium uzbekistanicum* (0.824), *Silene oreina* (0.811) va *Astragalus chrysomallus* (0.804) turlari ham yuqori moslik qiymatlari bilan ajralib turdi.

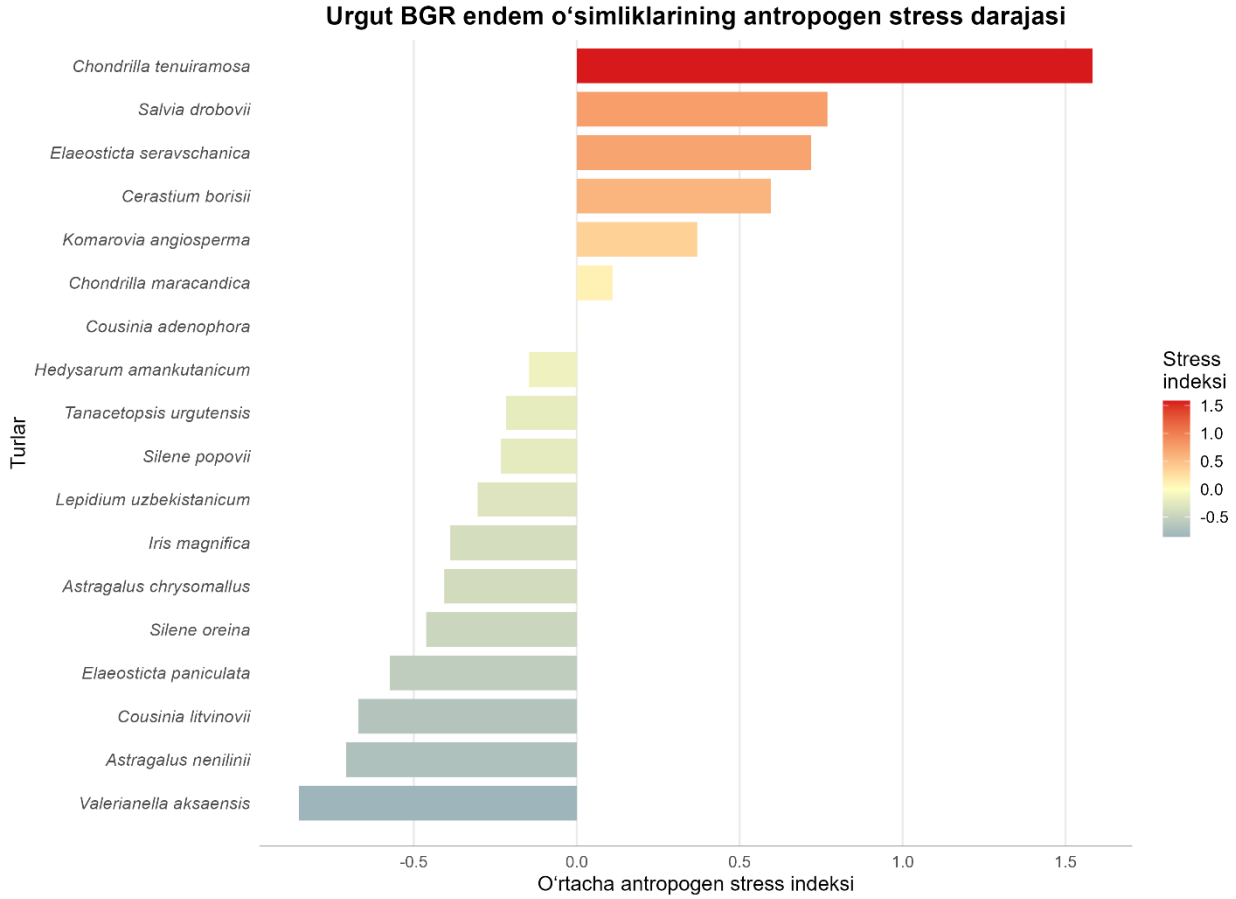
Inson modifikatsiyasi indeksi (HMI) tahlili ayrim endem turlar antropogen transformatsiyaga kuchli uchragan hududlar bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Xususan, *Chondrilla tenuiramosa* (0.751), *Elaeosticta seravschanica* (0.489) va *Salvia drobovii* (0.473) turlarida HMI qiymatlarining yuqori ekanligi ushbu turlar inson faoliyati intensiv rivojlangan hududlarga yaqin tarqalganligini ko‘rsatadi. Aksincha, *Cousinia litvinovii* (0.306), *Valerianella aksaensis* (0.328) va *Astragalus chrysomallus* (0.337) turlarida HMI ko‘rsatkichlarining nisbatan pastligi ularning kam transformatsiyaga uchragan tabiiy landshaftlar bilan bog‘liqligini bildiradi.

Aholi zichligi (POP) va tungi yoritilish (NIGHT) ko‘rsatkichlari ham ayrim turlarning antropogen transformatsiyaga uchragan hududlar bilan bog‘liqligini tasdiqladi. Jumladan, *Chondrilla tenuiramosa* (POP = 5.33; NIGHT = 0.909), *Salvia drobovii* (POP = 3.61; NIGHT = 1.486) hamda *Elaeosticta seravschanica* (POP = 3.28; NIGHT = 1.133) turlarida ushbu ko‘rsatkichlarning yuqori ekanligi qayd etildi. Eng past qiymatlar esa *Astragalus nenilinii*, *Valerianella aksaensis* va *Cousinia litvinovii* turlarida kuzatildi.

Yo‘llarga yaqinlik ko‘rsatkichiga ko‘ra, *Chondrilla tenuiramosa* (108 m), *Cerastium borisii* (300.8 m) va *Chondrilla maracandica* (661.7 m) turlari avtomobil yo‘llariga yaqin hududlarda uchrashi bilan ajralib turdi. Aksincha, *Valerianella aksaensis* (8444.6 m), *Astragalus nenilinii* (6958.8 m) va *Cousinia litvinovii* (5699.3 m) turlarining yo‘llardan ancha uzoq hududlarda tarqalganligi aniqlandi.

Integrallashgan antropogen stress indeksining tahlili endem o‘simlik turlarining antropogen omillar ta’siriga nisbatan turlicha darajada sezgir ekanligini ko‘rsatdi (3-rasm). Antropogen stress indeksining eng yuqori qiymatlari *Chondrilla tenuiramosa* (1.583), *Salvia drobovii* (0.769), *Elaeosticta seravschanica* (0.719) va *Cerastium borisii* (0.596) turlarida qayd etildi. Bu holat ushbu turlar antropogen transformatsiyaga kuchli uchragan landshaftlarda tarqalganligini ko‘rsatadi. O‘rtacha antropogen stress qiymatlari *Komarovia angiosperma* (0.370), *Chondrilla maracandica* (0.109) va *Cousinia adenophora* (0.001) turlarida kuzatildi. Ushbu turlar antropogen omillar bilan qisman bog‘liq hududlarda uchrashi bilan tavsiflandi. Eng past antropogen stress ko‘rsatkichlari esa *Valerianella aksaensis* (-0.852), *Astragalus nenilinii* (-0.708), *Cousinia litvinovii* (-0.670), *Elaeosticta paniculata* (-0.573) va *Silene oreina* (-0.462)

turlarida qayd etildi. Ushbu natijalar mazkur turlar nisbatan tabiiyligi saqlanib qolgan, antropogen ta’siri past va transport infratuzilmasidan uzoq hududlar bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi.



3-rasm. Urgut BGR endem o‘simliklarining integrallashgan antropogen stress ko‘rsatkichlari

Shuningdek, ayrim turlarda yashash muhiti mosligi yuqori bo‘lishiga qaramay, antropogen stress darajasining ham yuqori ekanligi aniqlandi. Xususan, *Salvia drobovii* va *Elaeosticta seravschanica* turlarida yuqori habitat suitability qiymatlari antropogen transformatsiyaga uchragan hududlar bilan mos kelishi kuzatildi. Aksincha, *Iris magnifica*, *Astragalus chrysomallus* va *Valerianella aksaensis* turlarida yuqori ekologik moslik nisbatan kam transformatsiyaga uchragan tabiiy landshaftlar bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi.

Xulosa

Habitat suitability va antropogen stress indekslarining integrallashgan tahlili ayrim endem turlar ekologik jihatdan qulay, ammo antropogen omillar ta’siri kuchli bo‘lgan hududlar bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Integrallashgan antropogen stress indeksiga ko‘ra *Chondrilla tenuiramosa*, *Salvia drobovii* va *Elaeosticta seravschanica* turlari antropogen transformatsiyaga eng kuchli uchragan turlar sifatida ajraldi. Aksincha, *Valerianella aksaensis*, *Astragalus nenilinii* va *Cousinia litvinovii* turlarida antropogen stress ko‘rsatkichlari nisbatan pastligi qayd etildi. Salvia drobovii, Elaeosticta seravschanica, Komarovia angiosperma va Cerastium borisii turlarida yuqori habitat suitability ko‘rsatkichlari bilan bir qatorda antropogen stress indeksining ham yuqori qiymatlari qayd etildi. Mazkur holat ushbu turlar tarqalgan ekologik jihatdan qulay hududlar antropogen transformatsiya jarayonlari ta’siriga uchrayotganligini hamda inson faoliyati bilan bog‘liq bosim omillari ostida ekanligini ko‘rsatadi.

Ushbu tadqiqot O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti tomonidan amalga oshirilayotgan “Raqamli tabiat: Markaziy O‘zbekiston o‘simliklar dunyosining raqamli platformasinin ishlab chiqish” (2025–2029) davlat dasturi doirasida, shuningdek “O‘zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik riviziyasi” (A-FA-2021-427), “O‘zbekistonning transchegaraviy hududlari bioxilma-xillik markazlari va ularning zamonaviy holati” (FL- 9024093685) fundamental tadqiqot loyihalari hamda

“Respublikaning dorivor o‘simliklari resurs salohiyatini bioiqlim va geofazoviy tahlili, moslashish va tarqalish qonuniyatlari (Ferula L. turkumi misolida)” (FL-9524115063), “O‘zbekiston florasining ilk o‘zbekcha nashrini tayyorlash” (AL-9224104450) amaliy loyihalari doirasida olib borilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Allouche O., Tsoar A., Kadmon R. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the True Skill Statistic (TSS) // Journal of Applied Ecology. – 2006. – Vol. 43. – P. 1223–1232.
2. Fielding A.H., Bell J.F. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models // Environmental Conservation. – 1997. – Vol. 24. – P. 38–49.
3. Fick S.E., Hijmans R.J. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas // International Journal of Climatology. – 2017. – Vol. 37, № 12. – P. 4302–4315.
4. Fischer G., Nachtergaele F., Prieler S., van Velthuizen H.T., Verelst L., Wiberg D. Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008). – Laxenburg: IIASA and FAO, 2008.
5. Fox J., Weisberg S. An R Companion to Applied Regression. – 3rd ed. – Sage, 2019.
6. Franklin J. Mapping Species Distributions: Spatial Inference and Prediction. – Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
7. Hengl T., de Jesus J.M., Heuvelink G.B.M. et al. SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning // PLoS ONE. – 2017. – Vol. 12, № 2. – e0169748.
8. Martínez-Megías C., Rico A. Biodiversity impacts by multiple anthropogenic stressors in Mediterranean coastal wetlands // Science of the Total Environment. – 2022. – Vol. 818. – P. 151712.
9. O’Brien R.M. A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors // Quality & Quantity. – 2007. – Vol. 41. – P. 673–690.
10. Pearson K. Mathematical contributions to the theory of evolution. III. Regression, heredity, and panmixia // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A. – 1896. – Vol. 187. – P. 253–318.
11. Peterson A.T. et al. Ecological Niches and Geographic Distributions. – Princeton: Princeton University Press, 2011.
12. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. – Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024.
13. Turginov O.T. O‘zbekiston florasi endemlari: Biologiya fanlari bo‘yicha fan doktori (DSc) dis. avtoref. – Toshkent, 2024. – 54 b.
14. Қодиров У.Ҳ ва бошқ. Ургут ботаник-географик райони флорасининг эндем турлари // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – 2021. – № 9. – Б. 65–70.
15. Тожибаев К.Ш., ва бошқ. Зарафшон тизмасининг ғарбий қисми флорасининг эндем ва ноёб турлари ҳамда алоҳида аҳамиятга эга бўлган ботаник ҳудудларни аниқлаш // Гулистон давлат университети ахборотномаси. Табиий ва қишлоқ хўжалиги фанлари серияси. – 2019. – № 4. – Б. 9–20.

UDK 581.93

KATTA VA KICHIK O‘RADARYO HAVZALARI HUDUDIDAGI QAMASHI VA YAKKABOG‘ DAVLAT O‘RMON XO‘JALIKLARI FLORASINING O‘RGANILISH TARIXIGA DOIR

Aromov Tolmas Baxtiyorovich[1,3], **Omonov Oybek Eshmirzayevich**[2,3],
Ilashova Dinora Eshmo‘min qizi[3], **Xoliyorova Moxinur Shomurod qizi**[3]
[1]Hisor davlat qo‘riqxonasi, Ipak yo‘li ko‘chasi 140 uy, Shahrisabz, O‘zbekiston.
E-mail: aromov83@mail.ru ., tel: (90) 638-56-73
[2]Qarshi davlat universiteti o‘qituvchisi, Qarshi shahri.
[3]Turon universiteti tadqiqotchisi, Qashqadaryo viloyati
E-mail: omonovoybek1985@mail.ru., tel: (98) 777-94-77

Annotation. The article presents an analysis of studies focused on the investigation of the flora and vegetation cover of the Qamashi and Yakkabog State Forestry areas, as well as adjacent territories. An analysis of literature sources and herbarium data revealed that although numerous studies have been

conducted in nearby regions, the floristic composition of these river basins has not been specifically investigated. The species composition of the flora in these territories has not yet been fully established. Therefore, the possibility of discovering rare, endangered, and endemic plant species in the future cannot be excluded. Considering the above, targeted studies aimed at the inventory and comprehensive investigation of the flora of these territories are currently being carried out.

Keywords: Kashkadarya Forestry, Yakkabog Forestry, collector, herbarium specimen, Kashkadarya botanical-geographical region, inventory, flora, genus, species.

Kirish

Butun dunyoda yo‘qolib borayotgan florani tabiiy holda saqlab qolish, ulardan oqilona foydalanish, kelajak-avlod uchun asrash, madaniy o’simliklarning asl genofondi bo’lmish tabiiy floradagi mavjud turlarni alohida muhofazaga olish uchun samarali tavsiya hamda chora-tadbirlar rejasini ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. Bu boradagi qilinishi kerak bo‘lgan ishlarni, ya’ni, davlatimiz tomonidan ishlab chiqilgan Qaror va Farmonlar ijrosini taminlah maqsadida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qashqadaryo viloyatida o‘rmon xo‘jaligi sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida Qarori [1]. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida[1] “O‘rmonlarni qo‘riqlash va muhofaza qilish mexanizmini tubdan qayta ko‘rib chiqish” vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqgan holda, jumladan, Tog‘lio‘rtaosiyo provinsiyasi Janubi-g‘arbiy Hisor okrugi tarkibiga kiruvchi Qashqadaryo botanik-geografik rayoniga kiruvchi Qamashi davlat O‘rmon xo‘jaligi Qashqadaryo viloyatining Qamashi tumanida joylashgan bo‘lib, viloyatdagi yirik O‘rmon xo‘jaliklaridan biri hisoblanadi. Uning asosiy vazifalari O‘rmonlarni muhofaza qilish, ko‘paytirish va dorivor o‘simliklar yetishtirishdan iborat.

Qamashi va Yakkabog‘ davlat o‘rmon xo‘jaliklari haqida asosiy ma’lumotlar:

- **Faoliyat doirasi:** Xo‘jaliklarda O‘rmon va yashil hududlarni ko‘paytirish, cho‘llanishga qarshi kurashish choralari ko‘riladi.
- **O‘simliklar dunyosi:** Ushbu hududlarda dorivor o‘simliklar yig‘iladi va yetishtiriladi.
- **Pistachilik ilmiy-tajriba xo‘jaligi:** Qamashi va Yakkabog‘ davlat O‘rmon xo‘jaliklari tarkibida pistachilikni rivojlantirishga ixtisoslashgan, yuridik shaxs maqomiga ega bo‘lmagan ilmiy-tajriba xo‘jaliklari mavjud.
- **Yong‘in xavfsizligi masalasi:** 2020-yil noyabr oyida Qamashi O‘rmon xo‘jaligining “Igri suv-2” bo‘limida yirik yong‘in sodir bo‘lib, salkam 600 taga yaqin noyob Zarafshon archasi va boshqa o‘simlik hamda hayvonot dunyosiga zarar yetgan.
- **Hudud:** Qashqadaryo viloyatining O‘rmon hududlarini kengaytirish va muhofaza qilish vazifasini bajaradi.

Mazkur O‘rmon xo‘jaliklari faoliyati asosan O‘rmon resurslaridan oqilona foydalanish va hududning ekologik barqarorligini ta’minlashga yo‘naltirilgan.

Gerbariy materialini raqamlashtirish jahon gerbariy fondlarining ilmiy tadqiqotlar uchun saqlanayotgan o‘lkan kolleksiyalarining qimmatli boyliklaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish va osonlashtirishga katta yordam berdi. Raqamlashtirish deganda rasmlar kabi analog resurslarni *jpeg* fayllari kabi raqamli formatlarga aylantirish jarayoni tushuniladi. Raqamli nusxalar tarqatish va flora xilma-xilligini o‘rganish uchun juda qulay. Minglab botaniklar tomonidan to‘plangan va tasniflangan 390 milliondan ortiq gerbariy namunalari butun dunyo bo‘ylab joylashgan 3000 dan ortiq rasmiy gerbariy fondlarida saqlanadi [3; 4; 5].

Dunyo florasini raqamlashtirish zamonaviy davrda ilmiy tadqiqotlar uchun ikkita asosiy sababga ko‘ra hal qiluvchi ahamiyatga ega: birinchidan, namunalar yo‘q qilingan yoki yo‘qolgan taqdirda ham ma’lumotlarning zahira nusxasini saqlash va xavfsiz qayta tiklash imkonini beradi, ikkinchidan, ma’lumotlar almashishni tezlashtiradi va ulardan foydalanish imkoniyatini
oshiradi [5].

Gerbariy kolleksiyalarining muhimligi, ularning tarixiy va ilmiy ahamiyati, o‘simliklar bioxilma-xilligining botanika bilimlari uchun tutgan o‘rni qayd etilgan Gerbariy noyob va yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan o‘simliklar xilma-xilligini saqlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Ushbu tadqiqotda gerbariyning qo‘llanilishi va uning o‘simliklarning biologik xilma-xilligini saqlashdagi ahamiyati qisqacha tavsiflangan.

Gerbariy turli ekologiyalardan olingan o‘simliklar namunalaridan tashkil topgan namunalar to‘plami hisoblanadi. U ma’lum bir joyning florasi tavsifi va ma’lumotini taqdim etadi. U bioxilma-xillikni saqlashda amaliy tadqiqotlar va faoliyat ko‘rsatish, ilmiy o‘rganish, o‘qish va o‘qitish vositasidir. Osiyoda (Pekin PEdan keyin) ikkinchi o‘rinda turadigan O‘zbekiston Milliy gerbariysida (TASH) 1,5 milliondan ortiq gerbariy namunalari saqlanadi [14].

Tadqiqotning maqsadi Katta O‘radaryo va Kichik O‘radaryo havzalari florasining ro‘yxatini inventarizatsiya qilishda O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondida saqlanayotgan hamda olib borilgan dala tadqiqotlarimiz davomida terilgan mavjud gerbariy materiallari asosida hudud florasida tarqalgan *Amaranthaceae* oilasi vakillarini tahlilini o‘rganishdan iborat. Mazkur maqolada biz ushbu oilaning turkumlar, turlar, gerbariy namunalari bo‘yicha tahlillarini vazifa qilib oldik.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot hududi

Katta O‘radaryo va Kichik O‘radaryo havzasi O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlashtirish sxemasiga ko‘ra, G‘arbiy-Hisor okrugining Qashqadaryo botanik-geografik rayoniga kiradi [8]. Adabiyotlar tahliliga ko‘ra, mazkur hududga yaqin hududlarda ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsada, ushbu daryolar havzalari maqsadli ravishda flora tarkibi o‘rganilmaganligini ko‘rsatdi. Katta va Kichik O‘radaryo havzasi flora tarkibi shakllantirilmagan.

Floraning zamonaviy konspektini shakllantirishda hamda ularni tahlilini amalga oshirishda, kollektorlar tomonidan terilgan materiallar tahlili muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondida saqlanayotgan namunalar shuni ko‘rsatadiki, Katta va Kichik O‘radaryolar hududida qator geobotanik tadqiqotlar olib borilgan. Yuqoridagilarni inobatga olib floraning inventarizatsiya qilishga qaratilgan maqsadli tadqiqotlar olib borilmoqda [12; 154-160-b.].

Namuna to‘plamlari – Amalga oshirilgan ekspeditsiyalar

Floraning zamonaviy konspektini shakllantirishda hamda ularni tahlilini amalga oshirishda, kollektorlar tomonidan terilgan materiallar tahlili muhim ahamiyatga ega. TASH fondida saqlanayotgan namunalar shuni ko‘rsatadiki, Katta va Kichik O‘radaryolari hududida qator geobotanik tadqiqotlar olib borilgan. Gerbariy ma’lumotlaridan shuni aytish mumkinki, tadqiqot xududidigi tadqiqotlar 125 yildan ortiq davrni tashkil o‘z ichiga oladi [12; 154-160-b.].

Olingan natijalar va muhokama

Qashqadaryo viloyati va unga yondosh bo‘lgan hududlarning o‘simliklar qoplami o‘ziga xosligi bilan alohida ajralib turadi. Arxeolog olimlarning fikricha, O‘zbekistonning janubiy viloyatlarida insoniyat taraqqiyoti va ularning o‘simliklardan foydalanishi pastki paleolit davridanoq boshlangan.

O‘rta Osiyo o‘simliklarini, xususan Katta va Kichik O‘radaryo havzasi va unga yondosh bo‘lgan hududlar florasini ilmiy jihatdan o‘rganish dastlab A.E. Regel tomonidan amalga oshirilgan. 1881 yilda o‘zining O‘rta Osiyodagi uzoq muddatli safari davomida respublikamizning janubiy qismlarini, hususan, Termizdan Boysun orqali Dehqonobod, G‘uzor, Qamashi va Yakkabog‘ hududlaridagi o‘simliklar qoplamini o‘rgangan. A.E. Regel o‘simliklar qoplamini o‘rganish bo‘yicha olib borgan tadqiqot natijalarini “Как источник декоративних фондов” (1884) nomli asarida keltirib o‘tgan. [13; 14-b.].

Aynan shu yillarda fransuz olimlari G. Kapyu va G. Bonvalot (1880, 1881, 1887) O‘rta Osiyo, jumladan, Sheroboddan Samarqandgacha bo‘lgan xududlarning o‘simliklar qoplamini o‘rganish mobaynida mazkur xududlardan ko‘plab gerbariy namunalari yig‘ishgan. O.A Turdiboev va boshqalar (2022) ma’lumotlariga ko‘ra, G. Kapus tomonidan to‘plangan 1387 ta sanalgan o‘simliklar 87 oila, 375 turkum va 851 turdan (jumladan, Franchet tomonidan tasvirlangan 74 ta yangi tur va 21 ta yangi turdan) iborat ekanligi aniqlangan [7; 229-301-b.].

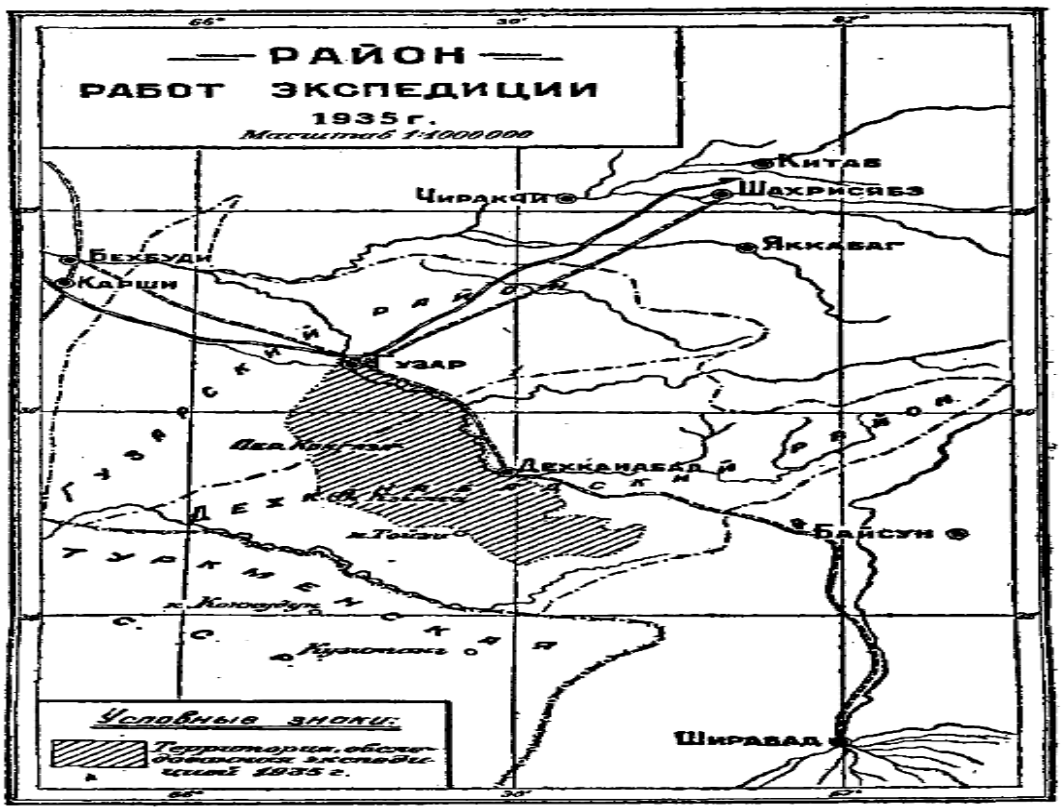
Qashqadaryo havzasi o‘simliklarini ilmiy jihatdan keng o‘rganilishi V.I. Lipskiy tomonidan boshlab berilgan. 1887-1903 yillar mobaynida Markaziy Osiyoda izlanishlar olib borgan va fan uchun ko‘plab yangi turlarni fanga kiritgan [10; 432-436-b.].

Shuningdek, olimning “Материалы для флоры Средней Азии” (1900, 1905) asari hamda B.D. Fedchenko “Материал для флоры Памира и Алайского хребта” (1902) nomli asarlari Qashqadaryo havzasi o‘simliklari to‘g‘risida qimmatli ma’lumotlar beruvchi muhim manbalardan biri sanaladi. 1904-1913 yillar davomida O.A. Fedchenko va B.A. Fedchenkolarning Turkiston xududida olib borgan ilmiy

izlanishlari asosida yaratilgan “Turkiston florasining konspekti” asarida ham janubiy viloyatlarning o‘simliklari haqida qimmatli ma’lumotlar qoldirgan [13; 98-b.].

R.Yu. Rojeves (1905) G‘arbiy Pomir-Oloyni o‘rganish davomida Boysun tog‘lari orqali o‘tib, Dehqonobod, G‘uzor va Yakkabog‘ tog‘larining o‘simliklar qoplamini qisman o‘rgangan. Shu bilan birga Qashqadaryo havzasi o‘simliklar qoplami va yondosh bo‘lgan hududlarda V.M. Kultiasov (1914), M.G. Popov (1915), I.I. Granitov va A.D. Pyataevalar (1956, 1962) tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. 1914 yilda aynan G‘uzor atrofidan M.V. Kultiasov tomonidan fan uchun yangi bo‘lgan *Cousinia sprygini* yangi turi aniqlangan [13; 15-b.].

Aynan Katta va Kichik O‘radaryolari havzasi va unga yondosh bo‘lgan chegaralarda olib borilgan dastlabki tadqiqotlar S.N. Kudryashev (1941) tomonidан amalga oshirilgan. Muallif o‘zining “Растителност Гузара” (1941) asarlarida xududda tarqalgan 399 turni qayd этgan. Mazkur tadqiqotlar 1935-1940 yillarda olib borilgan bo‘lib, tadqiqot asosan hududning o‘simliklar qoplamini o‘rganishga bag‘ishlangan (1-rasm), [13; 168-173-b.].



1-rasm. С.Н. Кудряшев томонидан олиб борилган экспедиция худуди (Кудряшев, 1941)

S.M. Mustafaev (1966) tomonidan Qashqadaryo havzasida olib borilgan o‘simliklarning xom-ashyo resurslariga bag‘ishlangan mazkur tadqiqot ishida, 73 oila, 473 turkum va 1184 tur yuksak o‘simliklarni qayd etib o‘tgan. Mazkur turlarning 74 tasi endem o‘simliklar sifatida e’tirof etilgan [11].

Qamashi O‘rmon xo‘jaligi yaqin bo‘lgan hududlarda olib borilgan navbatdagi tadqiqotlar Yu.V. Abramov (1975) tomonidan Qashqadaryoning chap irmog‘i Langar havzasi atrofi hududlarida olib borilgan. Tadqiqotlar natijasida Langardaryo havzasi florasi uchun 786 turni keltirib o‘tgan.

Janubi-G‘arbiy Hisor turlarning kelib chiqish markazi hamda endemizm fraksiyalarining ulushi yuqori bo‘lgan hududlardan sanaladi. Bu borada dastlabki qimmatli ma’lumotlarga boy bo‘lgan tadqiqotlardan biri I.T. Vasilchenko va L.I. Vasileva (1985) tomonidan amalga oshirilgan bo‘lsa, navbatdagi tadqiqotlar F.O. Xasanov (1991) ishlarida aks ettirilgan. I.T. Vasilchenko va L.I. Vasileva (1985) ma’lumotlariga ko‘ra, Hisor tizmasining O‘zbekistonga ta’lluqli qismida 2100 ga yaqin tur tarqalganligi qayd etilgan. Mazkur ro‘yxatdagi turlarning 203 tasi endem va 60 tasi subendem ekanligi aniqlagan.

Yuqorida qayd etib o‘tilganidek, Katta va Kichik O‘radaryo havzalari va unga yondosh bo‘lgan hududlarda olib borilgan tadqiqotlarning aksariyati hududning o‘simliklar qoplami va ularning xo‘jalikdagi ahamiyatini o‘rganishga qaratilgan.

Hususan, O‘.A. Allanazarova (1969) tomonidan Qashqadaryo havzasi lalmikor yerlaridagi ekinlar orasida uchraydigan begona o‘tlar o‘rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra 39 oila, 182 turkumga mansub 283 tur aniqlangan. Mazkur turlar asosan havza adirlarida tarqalgan tabiiy o‘simlik qoplamlarida uchraydigan o‘simliklar hisoblanadi [9; 16-б.].

H.I. Azimov (1984) tomonidan olib borilgan tadiqotlar natijasida, Qashqadaryo havzasi dendroflorasi uchun ilk bor 39 oila, 182 turkumga mansub 283 turni keltirib o‘tgan. Mazkur turlar orasida *astragalus komarovii* Lipsky, *calligonum matteianum* Drobow kabi kamyob turlar ham bor [8; 20.].

T.V. Ovchinnikova (1995) Qashqadaryo havza o‘simlik qoplamlari 54 assotsiatsiya, 34 formatsiya, 27 senotip, 16 kenja tip va 6 tipdan tashkil topganligini qayd etgan va ulardan keng tarqalgan turlarga alohida e’tibor qaratgan.

B.E. Xo‘jamqulov (1998) Qashqadaryo havza archazorlarining floristik tarkibini o‘rganib, archazorlar tarkibida 68 oila, 267 turkum 525 turga mansub o‘simliklar o‘sishini qayd etgan. Archazorlar tasnifida 1 tip, 2 formatsiya, 24 assotsiatsiyalari ko‘rsatilib, shundan 15 tasi birinchi marotaba aniqlanganligi keltirilgan.

Hisor tog‘ tizmasining xo‘jalik ahamiyatiga molik turlari, Sattarov va boshqalar (2018) tomonidan Hisor tizmasining Gulobod va Sarpedchashma (Tojikiston) havzalarida, dorivor o‘simliklarni tadqiq etishga bag‘ishlangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, hududda 79 turning biologik zahiralari aniqlangan.

Oxirgi yillarda to‘r tizimli xaritalash borasida qator tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Bu yo‘nalishda Markaziy Osiyodagi dastlabki tadqiqotlar U.H. Qodirov (2020) tomonidan amalga oshirilgan.

Navbatdagi tadqiqot ishi A.S.Abduraimov tomonidan amalga oshirilgan. Muallif o‘z ilmiy izlanishlarini 2018-2021 yillarda Torqopchig‘ay botanik-geografik rayoni florasi mavzusida olib borgan. Unga ko‘ra, hududda 74 oila, 384 turkumga mansub 964 turdan iborat. Uning tarkibida O‘zbekiston florasi uchun 3 tur, G‘arbiy Hisor florasi uchun 3 yangi tur ilk bor keltirildi.

T.B. Aromov (2023) tomonidan 2017-2023 yillarda amalga oshirilgan ilmiy izlanishlari natijasida Hisor davlat qo‘riqxonasining florasining floristik tarkibini aniqlagan. Qo‘riqxona florasi uchun 71 oila 457 turkum, mansub 1298 tur keltirilgan. O‘zbekiston Qizil kitobiga (2019) kiritilgan 13 oila, 20 turkumga mansub 34 tur tarqalganligi aniqlangan hamda ilk marotaba O‘zbekistondagi qo‘riqxonalar orasida, Hisor davlat qo‘riqxonasi florasida tarqalgan yuksak gulli o‘simliklarning fotoalbomi yaratilgan [2].

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar xudud florasi to‘g‘risida to‘liq ma’lumot bermaydi. Bu esa tadqiqot hududining to‘liq inventarizatsiya qilishni taqozo etadi. Hususan, O‘zbekistonning botanik-geografik rayonlashtirish sxemasida G‘arbiy Hisor okrugi tarkibida Qashqadaryo botanik-geografik rayoni sifatida [6; 250-b.] ajratilgan bo‘lib, Katta va Kichik O‘radaryolari havzasi shu botanik-geografik rayon tarkibiga kiradi.

Floraning zamonaviy konspektini shakllantirishda hamda ularni tahlilini amalga oshirishda, kollektorlar tomonidan terilgan materiallar tahlili muhim ahamiyatga эga. O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH) fondida saqlanaëtgan namunalar shuni ko‘rsatadiki, Katta va Kichik O‘radaryolari xududida qator geobotanik tadqiqotlar olib borilgan. Quyida, tadqiqot hududidagi asosiy kollektorlar tahlili 1-jadvalda keltirilgan.

1- jadval

Tadqiqot hududidan terilgan gerbariylar tahliliga ko‘ra asosiy kollektorlar (TASH)

№	Kollektor	Yillar	Tur soni	Gerbariy soni
1	A.Pyataeva	1942-1980	201	495
2	Э.Korotkova	1935-1972	85	143
3	A.Arnold	1942	85	114
4	S.N.Kudryashev	1935-941	53	67
5	M.G.Popov	1914-1916	49	62
6	A. Li, B. Niyazov	1950-1959	39	62
7	A. Gnezdillo	1935	42	61
8	N.Koshurnikova	1941-1956	37	43

9	O.Turginov	2011-2022	28	42
10	T.Aromov	2017-2024	54	126
11	O.Omonov	2022-2025	347	805

Jadvaldagi gerbariy ma’lumotlaridan shuni aytish mumkinki, xudud bo‘yicha dastlabki (Lipskiy, 1897) va so‘nggi (Turginov, 2022) tadqiqotlar 125 yilni o‘z ichiga oladi. Bu vaqtda eng ko‘p tur va gerbariy namunalarini tergan olimlardan A.Pyataeva (1942-1980) 201 tur 495 ta namuna, Э.Korotkova (1935-1972) 85 tur 143 namuna, A.Arnold (1942) 85 tur 114 namuna, S.N.Kudryashev (1935-941) 53 tur 67 namuna, M.G.Popov (1914-1916) 49 tur 62 namuna, A. Gnezdillo (1935) 42 tur 61 namuna, A. Li, B. Niyazov (1950-1959) 39 tur 62 namuna, N.Koshurnikova (1941-1956) 37 tur 43 namuna, O.Turginov (2011-2022) 28 tur 42 namuna, T. Aromov (2017-2024) 54 tur 126 namuna va O.Omonovlar (2022-2025) tomonidan 347 turga mansub 805 ta gerbariy namunalarini tergan.

Xulosa

Tadqiqot hududi va unga yaqin hududlarda ko‘plab olimlar tomonidan flora va o‘simliklar qoplamini o‘rganishga qaratilgan ishlar ko‘pchilikni tashkil qilsada, aynan hudud uchun maqsadli tadqiqot ishlari olib borilmagan. Tadqiqot hududi bo‘yicha chop etilgan ilmiy nashrlar ko‘p emas. Shu sababli mazkur hududlardan kelajakda noyob, kamyob va endem turlar bo’lishi ehtimoldan holi emas. Yuqoridagilarni inobatga olib floraning inventarizasiya qilishga qaratilgan aniq maqsadli tadqiqotlar olib borilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori, 12.03.2019. 213-son.
2. Aromov T.B. Hisor davlat qo‘riqxonasi florasi: Dis. ...kand biol nauk. – Qarshi: 2023. – 271. B.
3. Besnard, G., Gaudeul, M., Lavergne, S., Muller, S., Rouhan, G., Sukhorukov, A. P., ... & Jabbour, F. (2018). Herbarium-based science in the twenty-first century. *Botany Letters*, *165*(3-4), 323-327.
4. Joye, D. A., E. Castella, and J. B. Lachavanne. 2002. “Occurrence of Characeae in Switzerland over the Last Two Centuries (1800–2000).” Aquatic Botany 72 (3): 369–385.
5. Nieva de la Hidalga A, Rosin PL, Sun X, Bogaerts A, De Meeter N, De Smedt S, Strack van Schijndel M, Van Wambeke P, Groom Q (2020) Designing an Herbarium Digitisation Workflow with Built-In Image Quality Management. Biodiversity Data Journal 8: e47051.
6. Tojibaev et al., 2020. Diversity and distribution of the genus Scrophularia L. (Scrophulariaceae) in Uzbekistan» Journal of Asia-Pacific Biodiversity 13 (2020) 70-91.
7. Turdiboev O. A., Rouhan G., Allamurotov A. L., Madaminov F. M., Akbarov F. I. & Tojibaev K. Sh. 2022. Contribution of French explorers to the study of Middle Asian flora: the herbarium collections by Guillaume Capus (1857-1931). Adansonia, sér. 3, 44 (22): 229-301.
8. Азимов Р.Х. Деревесная и кустарниковая растителност бассейна реки Кашкадари. Автореф. Дисс. Канд. Биол.наук. Ташкент. 1984. 20с.
9. Алланазарова У. Сорная растителност богарных посевов бассейна реки Кашкадаря // Автореф. дис. канд. биол.наук-Ташкент, 1969-16 с.
10. Липский В.И. Флора Средней Азии. Русскаго Туркестана ханствь Бухары и Хивы. Част III. Ботаническия колекция из Средней Азии.-С.-Петербург, Горольд. 1905. №3. С. 342-840.
11. Мустафаев С.М. Дикорастущие бобовые – источник кормовых ресурсов. Флористический состав, биоэкологические особенности и хозяйственное использование. – Л.: Наука, 1982. – 283 с.
12. Омонов О.Э. Катта ва Кичик Ўрадарё ҳавзаси флора ва ўсимликлар қопламининг ўрганилиш тарихи. QarDU xabarlari. 2024, 2/2. – С. 154-160.
13. Кудряшов С.Н. Растительность Гузар–Ташкент: Комитета наук УзФАН, 1941.С. 5-237.
14. Хасанов Ф.О., Турдибоев О.А. Ўзбекистон Миллий гербарийси (TASH) тарихи, хозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари // Ёш олимлар ахборотномаси. №2 (4). – Б. 149-153.

MARKAZIY OSIYO EKSTREMOFIL O‘SIMLIKLARINING EKOLOGIYASINI O‘RGANISH HAMDA DEGRADATSIYAGA UCHRAGAN HUDUDLAR UCHUN FITOREMEDIATSIYA STRATEGIYALARINI ISHLAB CHIQISH.

D. O‘.Bozorova, V. Q. Sharipova, Sh. Sh. Qilichev, H. I. Ahunova, U.Sh. Saitjanova
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti.
E-mail: bozorovadilyayra9@gmail.com

Abstract: The desert and semi-desert regions of Central Asia are characterized by extreme environmental conditions. In these areas, salinity, drought, high temperatures, limited mineral nutrients, and anthropogenic pressure associated with mining activities significantly affect the stability of vegetation cover and soil systems. This article analyzes the ecology of extremophilic plants, their capacity to bioaccumulate heavy metals and salts, and their phytoremediation potential for restoring degraded lands.

Kalit so‘zlar*:* extremophilic plants, halophytes, phytoremediation, bioaccumulation, translocation, Qizilqum Desert, heavy metals, salinity.

Kirish. Markaziy Osiyo hududi iqlimining keskin kontinental xususiyati, kam yog‘in, yuqori bug‘lanish va tuproq sho‘rlanishining keng tarqalganligi bilan tavsiflanadi. Ayniqsa, Qizilqum va Qoraqum cho‘llari o‘simliklarning ekstremal sharoitlarga moslashuvini o‘rganish uchun tabiiy laboratoriya vazifasini bajaradi. Bu hududlarda o‘suvchi galofit va kserofit o‘simliklar nafaqat ekologik moslashuv mexanizmlarini, balki og‘ir metallarni yutish, immobilizatsiya qilish va degradatsiyalashgan tuproqlarni biologik tiklash imkoniyatlarini baholashda muhim ahamiyatga ega.(Bozorova D. O‘ va boshq., 2026)

Ekstremofil o‘simliklarning stressga chidamlilik mexanizmlari va ekologik moslanish xususiyatlari ko‘plab xorijiy olimlar tomonidan o‘rganilgan. Jumladan, Hans Lambers o‘simliklarning oziqlanish strategiyalari va ekstremal sharoitlarga moslanishini ekologik fiziologiya nuqtai nazaridan tadqiq qilgan(Hans Lambers va boshq., 2008). Mark A.Tester hamda Eduardo Blumwald tomonidan sho‘rlanishga chidamli o‘simliklarning ion transporti va genetik adaptatsiya mexanizmlari keng o‘rganilgan (A.Tester va boshq.,2003). Galofit o‘simliklarning ekologiyasi va evolyutsiyasi bo‘yicha fundamental tadqiqotlar Timothy J. Flowers tomonidan amalga oshirilgan bo‘lib, u sho‘r tuproqlarda o‘suvchi o‘simliklarning fiziologik strategiyalarini asoslab bergan (A.Tester. va boshq 2008).

Global iqlim o‘zgarishi, tuproq degradatsiyasi va sho‘rlanish jarayonlarining kuchayishi sharoitida ekstremofil o‘simliklarning biologik xususiyatlarini o‘rganish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ekstremal ekologik omillar *(sho‘rlanish, qurg‘oqchilik, yuqori harorat, og‘ir metallar bilan ifloslanish)* ta’sirida yashovchi o‘simliklarning moslanish mexanizmlarini aniqlash nafaqat fundamental, balki amaliy ahamiyatga ham ega.

H.Lambers va boshqa olimlarning (2008-y) olib borgan ilmiy izlanishlar natijasiga ko‘ra, ekstremofil o‘simliklarning oziqlanish strategiyalari va resurslardan foydalanish samaradorligini ekologik fiziologiya nuqtai nazaridan chuqur tahlil qilingan (H.Lambers va boshq., 2008-y). Tadqiqotlar davomida o‘simliklarning past unumdor va stressli muhitlarda mineral elementlarni o‘zlashtirish mexanizmlari, ildiz morfologiyasi va metabolik moslanishlarini ilmiy asoslab bergan.

M.Tester va boshqalar (2003-y) hamda E.Blumwald (2000-y) tadqiqotlarida sho‘rlanishga chidamli o‘simliklarning ion transporti va genetik adaptatsiya mexanizmlarini o‘rganish jarayonida, o‘simlik hujayralarida ion homeostazini saqlash, Na^+/K^+ nisbatini tartibga solish, vakuolyar kompartmentalizatsiya va tuz stressiga javob beruvchi genlarning ekspressiya mexanizmlarini aniqlagan(M.Tester va boshq.,2003, . E.Blumwald 2000-y)

T.J.Flowers va boshqalar (2007-y) tomonidan galofit o‘simliklarning ekologiyasi va evolyutsion moslanish jarayonlari bo‘yicha olib borilgan fundamental izlanishlar natijasiga ko‘ra, sho‘r tuproqlarda o‘suvchi o‘simliklarning osmotik regulyatsiya, ion selektivligi, tuzlarni to‘qimalarda to‘plash va chiqarib yuborish strategiyalarini tizimli ravishda asoslab bergan (T.J.Flowers va boshq., 2007). Shuningdek, tadqiqotlar davomida galofit o‘simliklarning fiziologik plastiklik darajasini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Material va metodlar: Ushbu maqolada ekstromofil hududlarda o‘suvchi o‘simliklar bo‘yicha so‘nggi yillarda turli hududlarda o‘tkazilgan tadqiqotlar tahlil qilingan bo‘lib mavjud ilmiy-tadqiqotlar, asosan fiziologik va molekulyar mexanizmlarni o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, Markaziy Osiyo sharoitida

uchraydigan mahalliy ekstremofil turlarining kompleks ekologik baholanishi, ularning tuproq degradatsiyasini kamaytirishdagi fitomeliorativ salohiyati yetarlicha tizimli tadqiq etilmagan. Ayniqsa, cho‘l ekotizimlarida og‘ir metallar va ikkilamchi sho‘rlanish sharoitida o‘suvchi o‘simliklarning adaptiv strategiyalarini integrallashgan yondashuv asosida o‘rganish zarurati saqlanib qolmoqda.

Shu bois, ekstremofil o‘simliklarning ekologik-morfologik, fiziologik va bioximik ko‘rsatkichlarini mintaqaviy sharoitda kompleks tahlil qilish, ularning degradatsiyaga uchragan hududlarni rekultivatsiya qilishdagi amaliy ahamiyatini aniqlash dolzarb ilmiy vazifa bo‘lib hisoblanadi.

Hozirgi kunda Markaziy Osiyo hududlarida keng tarqalgan ekstremofil o‘simlik turlarining ekologik-evolyutsion xususiyatlarini kompleks tahlil qilish, degradatsiyaga uchragan hududlardan olingan tuproq va o‘simlik namunalarining agrokimyoviy hamda elementlar tarkibini aniqlash muhim omillardan biridir.

Tadqiqot jarayonida degradatsiyaga uchragan hududlardan tuproq va o‘simlik namunalari tanlab olish, ularning fizik-kimyoviy hamda elementar tarkibini aniqlash maqsadida quyidagi analitik tahlillar amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

1. tuproqning pH, elektr o‘tkazuvchanligi va sho‘rlanish darajasi;
2. makro va mikroelementlar miqdori;
3. og‘ir metallarning (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr) konsentratsiyasi;
4. o‘simliklarda elementlarning bioakkumulyatsiya koeffitsienti;

Kimyoviy tahlillar natijalari asosida, o‘rganilgan ekstremofil o‘simliklarning ayrim turlari tuproq tarkibidagi toksik elementlarni *(xususan, og‘ir metallarni)* selektiv ravishda o‘zlashtirish va ularni vegetativ hamda generativ organlarida akkumulatsiya qilish xususiyatiga ega ekanligini baholashimiz mumkin. Ushbu bioakkumulyativ va qisman giperakkumulyativ xususiyatlar ularning degradatsiyaga uchragan hududlarda tabiiy biologik filtr vazifasini bajarishini ko‘rsatadi.

Aniqlangan natijalar ekstremofil turlarining fitoremediatsion salohiyatini ilmiy jihatdan asoslaydi, ya’ni ular ifloslangan tuproqlarda toksik elementlarni immobilizatsiya qilish, migratsiyasini cheklash yoki fitostabilizatsiya hamda fitoekstraksiya mexanizmlari orqali muhitdan chiqarib tashlash imkoniyatiga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Olingan ma’lumotlar qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda ekologik monitoring tizimini takomillashtirish, tuproq degradatsiyasi va cho‘llanish jarayonlarini sekinlashtirish, shuningdek, fitoremediatsiya asosida barqaror landshaft boshqaruvi konsepsiyasini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Natijalar va muhokama.

Ushbu tadqiqot Markaziy Osiyoning cho‘l hududlari, xususan Qizilqum cho‘li sharoitida ekstremofil o‘simliklarning ekologik va evolyutsion xususiyatlarini o‘rganish hamda degradatsiyaga uchragan hududlar uchun fitoremediatsiya strategiyalarini ishlab chiqishga qaratilgan. Tadqiqot natijalari hozirgi bosqichda mavjud ilmiy adabiyotlar va rejalashtirilgan dala-laboratoriya ishlariga asoslangan holda kutilayotgan ilmiy xulosalarni shakllantiradi.

Dala sharoitida amalga oshiriladigan kuzatuvlar asosida sho‘rlanish, qurg‘oqchilik va yuqori harorat kabi ekstremal omillar o‘simlik qoplami tarkibi va tuproq tizimiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi kutiladi. EC va pH ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi tuproqning sho‘rlanish darajasini baholashda asosiy indikator bo‘lib xizmat qiladi. Na^+ va Cl^- ionlarining yuqori konsentratsiyasi esa sho‘r tuproqlarning dominant xususiyati sifatida namoyon bo‘lishi prognoz qilinadi.

Rejalashtirilgan laboratoriya tahlillari asosida degradatsiyaga uchragan uchastkalarda Pb, Cd, Zn, Cu, Ni va Cr kabi og‘ir metallarning turli darajadagi to‘planishi aniqlanishi kutiladi. Ayniqsa, konchilik faoliyati ta’siridagi zonalarda Pb va Cd konsentratsiyasining fon qiymatlaridan yuqori bo‘lish ehtimoli mavjud bo‘lib, bu antropogen bosim darajasini baholash imkonini beradi. Muhokama qismida ushbu kutilayotgan natijalar ekstremofil o‘simliklarning ion homeostazi, vakuolyar kompartmentalizatsiya va osmotik moslanish mexanizmlari bilan izohlanadi. Sho‘rlanish va og‘ir metall stressiga javoban o‘simliklarda selektiv ion yutilishi, antioksidant tizim faollashuvi va metabolik moslashuvlar kuzatilishi ehtimol qilinadi. Bu holatlar H. Lambers, M. Tester va T. J. Flowers tomonidan ilgari surilgan ilmiy nazariyalar bilan mos keladi.

Xulosa

Ushbu rejalashtirilgan tadqiqot natijalari asosida Markaziy Osiyoning cho‘l hududlari, xususan Qizilqum cho‘li sharoitida ekstremofil o‘simliklarning ekologik va evolyutsion moslashuv mexanizmlarini chuqur o‘rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligi ko‘zda tutiladi.

Tadqiqot davomida tuproqning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari (pH, EC, namlik), ion tarkibi (Na^+, Cl^-) hamda og‘ir metallar (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr) monitoringi orqali hududning ekologik holati kompleks baholanadi. O‘simlik turlarining bioakumulyatsiya (BAF) va translokatsiya (TF) ko‘rsatkichlari asosida ularning fitoremediatsion salohiyati aniqlanadi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari ekstremofil o‘simliklarning sho‘rlangan va ifloslangan tuproqlarda tabiiy biologik filtr sifatida xizmat qilishini tasdiqlashi hamda degradatsiyaga uchragan hududlarni ekologik tiklash va barqaror boshqarish uchun ilmiy asos yaratishi kutiladi.

Minnatdorchilik. Mazkur tadqiqotlar O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika institutining 2025-2029 yillarga mo‘ljallangan “Raqamli tabiat” mavzusidagi davlat dasturi doirasida amalga oshirildi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Bozorova D. O‘, Sharipova .V.Q, Qilichev Sh. Sh. “Ekstremofil hududlarda o‘suvchi o‘simliklarning kimyoviy tarkibi va moslashuv mexanizmlarini ilmiy jihatdan o‘rganish”. Qo‘qon DPI ilmiy xabarlari Vol.8 № 2/2026 638-642.
2. Blumwald E. (2000). Sodium transport and salt tolerance in plants. *Current Opinion in Cell Biology*, 245-253
3. Tester M., Davenport R. (2003). Na^+ transport in higher plants. *Annals of Botany*,.325-334
4. Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2008). Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*, 179, 945–963.
5. Tester M. & Munns R.,. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651–681.
6. Salt D.E., Smith R.D., Raskin I. (1998). Phytoremediation. *Annual Review of Plant Biology*, 458-462
7. Lambers H., Chapin F.S., Pons T.L. *Plant Physiological Ecology*. Springer, 2008.
8. Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2007). Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*, 179, 465–469.

ITS MARKERLARI ASOSIDA *NEPETA SUBHASTATA* REGEL NING FILOGENETIK ALOQALARI VA SISTEMATIK O‘RNINI BAHOLASH

Z.A. Raximjonova, F. I. Karimov
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti
E-mail**:** raximjonovazamira957@gmail.com

Abstract: In this study, the phylogenetic relationships among several species of the genus *Nepeta* L. were investigated using ITS (Internal Transcribed Spacer) markers. ITS sequences of *Nepeta subhastata*, *N. lipskyi*, *N. longibracteata*, *N. cataria*, *N. nuda*, *N. ucranica*, and *N. bracteata* were analyzed. Molecular phylogenetic analysis was performed using the Maximum Likelihood method implemented in the IQ-TREE software. The results demonstrated that *N. subhastata* is phylogenetically closely related to *N. lipskyi* and *N. longibracteata*. This clade was strongly supported by a high bootstrap value (BS = 97). In the phylogenetic tree, species of *Lophanthus* and *Dracocephalum* formed separate clades clearly distinct from *Nepeta* species. The obtained results confirmed that the ITS marker is an effective tool for molecular identification of *Nepeta* species and for elucidating their evolutionary relationships. Molecular results were consistent with the morphological classification proposed by Budantsev, supporting the distinct systematic position of Nepeta subhastata within the section Catantheae.

Keywords: *Nepeta*, ITS marker, molecular phylogeny, DNA sequencing, IQ-TREE, phylogenetic tree, Maximum Likelihood, Lamiaceae, molecular identification, bootstrap.

Kirish

Bugungi kunda molekulyar biologiya va DNK markerlariga asoslangan tadqiqotlar Lamiaceae oilasi turlarining taksonomiyasi, filogeniyasi, seleksiyasi hamda bioxilma-xilligini baholashda keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, ITS (Internal Transcribed Spacer) markerlari o‘simliklarning evolyutsion

qarindoshligini aniqlashda eng samarali molekulyar markerlardan biri hisoblanadi. ITS hududi ribosomal DNK tarkibiga kirib, yuqori darajadagi variabelligi sababli tur va turkum darajasidagi filogenetik tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi. Nepeta L. turkumi Lamiaceae oilasining yirik va murakkab sistematik guruhlaridan biri bo‘lib, uning ko‘plab turlari morfologik jihatdan o‘zaro yaqinligi bilan xarakterlanadi. Shu sababli ayrim turlarni faqat morfologik belgilar asosida aniqlash qiyinchilik tug‘diradi. Molekulyar markerlardan foydalanish esa ushbu turlar o‘rtasidagi evolyutsion munosabatlarni aniqroq yoritish imkonini beradi. Mazkur tadqiqotning maqsadi ITS markerlari asosida ayrim Nepeta turlarining filogenetik aloqalarini aniqlash hamda ularning morfologik belgilarini qiyosiy tahlil qilishdan iborat.

Material va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida Nepeta subhastata, N. lipskyi, N. longibracteata, N. cataria, N. nuda, N. ucranica va N. bracteata turlaridan foydalanildi (2-rasm).

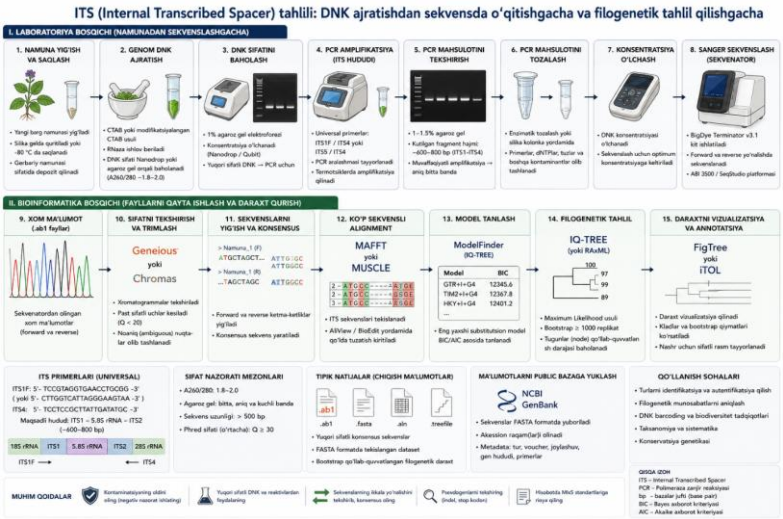
Genom DNKsini ajratib olish uchun modifikatsiyalangan CTAB (STAB) usuli qo‘llanildi. Yangi yig‘ilgan barg namunalari suyuq azot yordamida maydalanib, CTAB buferida inkubatsiya qilindi.

Oqartirish va oqsillarni cho‘ktirish uchun xloroform : izoamil spirti (24:1) aralashmasidan foydalanildi. DNK sovuq izopropanol yordamida cho‘ktirilib, 70 % etanol bilan yuvildi va TE buferda eritildi.

Ajratib olingan DNK sifati hamda miqdori 1 % agaroz gel elektroforezi va spektrofotometrik usul yordamida tekshirildi. ITS hududlari universal primerlar ITS hududlarini amplifikatsiya qilish uchun universal ITS1 (5′-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3′) va ITS4 (5′-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3′) primerlaridan foydalanildi. PCR reaksiyasi orqali amplifikatsiya qilindi. PCR mahsulotlari 1,5 % agaroz gel elektroforezida vizualizatsiya qilinib, kerakli fragmentlar aniqlandi.

Hosil bo‘lgan amplikonlar ExoSAP usuli yordamida tozalandi. Bunda Exonuclease I va Shrimp Alkaline Phosphatase fermentlari yordamida ortiqcha primerlar hamda dNTP qoldiqlari parchalanib, sekvenslash uchun toza PCR mahsulotlari olindi. Tozalangan mahsulotlar Sanger sekvenslash reaksiyasi uchun tayyorlanib, avtomatik sekvenatorga yuklandi.

Olingan nukleotid ketma-ketliklari BioEdit va MEGA X dasturlarida tahrir qilinib, MAFFT algoritmi yordamida alignment qilindi (3-rasm.) Filogenetik daraxt Maximum Likelihood (ML) usuli asosida IQ-TREE dasturida qurildi. Bootstrap tahlili 1000 takrorlash asosida amalga oshirildi. Alignment natijasida 600 bp ga yaqin ITS ketma-ketliklari olindi (1-rasm).



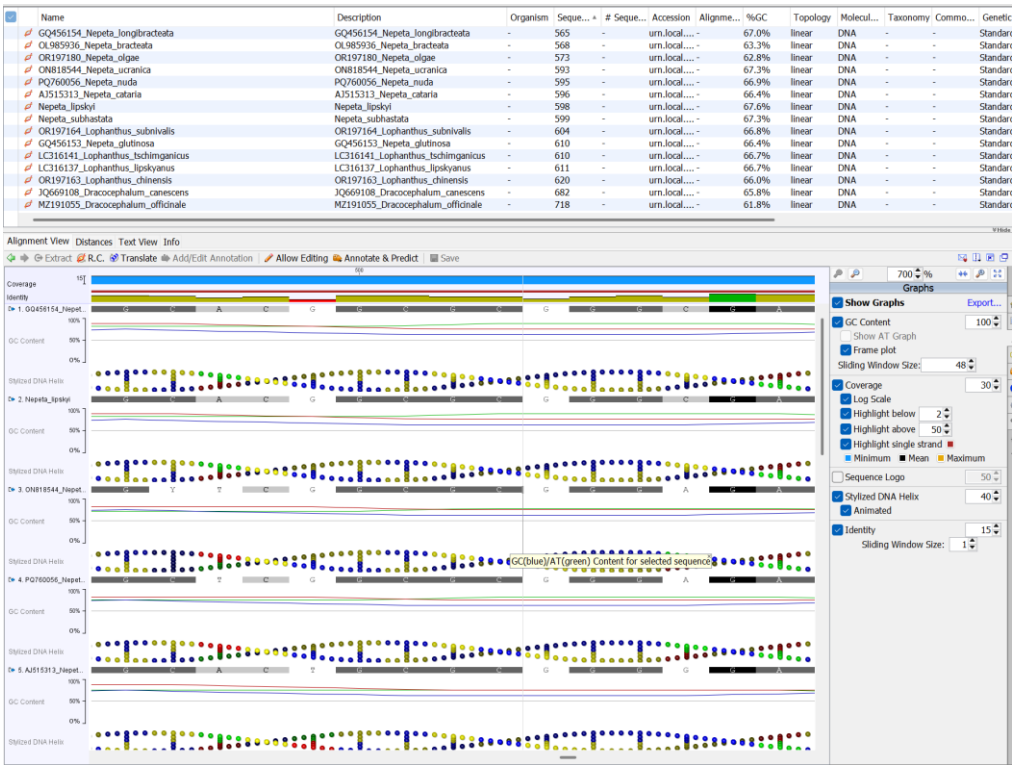
1-rasm. ITS markerlari asosida molekulyar-filogenetik tahlilning umumiy ish jarayoni.

Ushbu turlar Markaziy Osiyo tog‘ florasining xarakterli vakillari hisoblanadi. Nepeta subhastata, N. longibracteata va N. lipskyi asosan Pomir-Oloy hamda Tyanshan tog‘ tizimlarining toshloq va shag‘alli yonbag‘irlarida tarqalgan ko‘p yillik o‘t o‘simliklardir. Ular ko‘pincha dengiz sathidan yuqori balandliklarda, quruq va yaxshi drenajlangan substratlarda uchraydi. Mazkur turlar kseromorf ekologik xususiyatlarga ega bo‘lib, keskin kontinental iqlim, kuchli insolatsiya va namlik tanqisligi sharoitlariga moslashgan. Tabiiy sharoitda ushbu turlar qoyatosh yoriqlari, mayda toshli substratlar hamda ohaktoshli

jinslar orasida o‘sadi. Barg va poyalarining tuklanganligi transpiratsiyani kamaytirishga xizmat qiladi hamda yuqori tog‘ sharoitidagi ekologik stress omillariga moslanish belgisi sifatida qaraladi. Ushbu ekologik va morfologik xususiyatlar ularning filogenetik jihatdan o‘zaro yaqinligi bilan ham mos keladi (2-rasm).



2-rasm. *Nepeta* turkumiga mansub ayrim turlar: *N. subhastata, N. longibracteata va N. lipskyi*.



3-rasm. Nepeta va unga yaqin turlar ITS ketma-ketliklarining multiple sequence alignment tahlili.

Natijalar va Muhokama

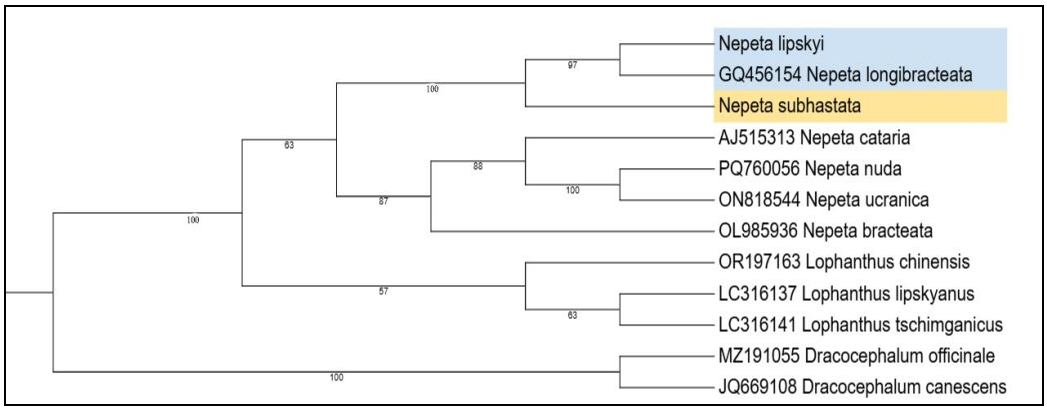
ITS markerlari asosida tuzilgan Maximum Likelihood filogenetik daraxt Nepeta subhastata ning boshqa turlarga nisbatan alohida filogenetik holatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Tahlil natijalariga ko‘ra, N. subhastata daraxtda N. lipskyi va N. longibracteata bilan yaqin qarindosh bo‘lsada, umumiy klad ichida nisbatan mustaqil tarmoq hosil qilgan. Ushbu klad yuqori bootstrap qiymati (BS = 97) bilan qo‘llab-quvvatlandi.

Filogenetik natijalar morfologik ma’lumotlar bilan ham mos keladi. Xususan, A. Budantsev tomonidan N. subhastata alohida Catantheae seksiyasi tarkibiga kiritilgan bo‘lib, bu seksiya generativ organlarining o‘ziga xos tuzilishi bilan tavsiflanadi. Seksiyaning asosiy diagnostik belgilari qatoriga ikki labli kosacha, chiziqsimon–ignasimon gulqo‘rg‘on barglari, pushti rangli tojbarg hamda yassi-g‘adir-budir urug‘chalar kiradi.

Budantsev (1993) ushbu belgilar asosida Catantheae seksiyasini mustaqil sistematik birlik sifatida ajratgan. Molekulyar-filogenetik tahlil natijalari ham N. subhastata ning sistematik jihatdan o‘ziga xos pozitsiyaga ega ekanligini ko‘rsatib, morfologik klassifikatsiyani qo‘llab-quvvatlaydi.

Shuningdek, filogenetik daraxtda Lophanthus va Dracocephalum turlarining alohida kladlar hosil qilishi ITS markerining yuqori filogenetik signalga ega ekanligini tasdiqlaydi. Ayniqsa, Dracocephalum officinale va D. canescens juftligining 100 bootstrap qiymati bilan ajralishi tahlil natijalarining ishonchliligini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar ITS markerining Nepeta turkumida tur va seksiya darajasidagi sistematik munosabatlarni aniqlashda samarali molekulyar marker ekanligini ko‘rsatdi.



4-rasm. ITS ketma-ketliklari asosida IQ-TREE dasturida qurilgan Maximum Likelihood filogenetik daraxt

Seksiyaning morfologik tavsifi

Seksiya 5. Catantheae (Pojark.) A. Budantsev, comb. nov.

(= Sect. Glechomanthe Pojark. subsect. Catantheae Pojark., 1954, Flora SSSR, 20: 517)

Tip tur sifatida Nepeta subhastata Regel ko‘rsatilgan. Mazkur seksiya vakillari infloresensiyasining siyrak yoki yuqori qismida nisbatan zichlashganligi, gullarining qisqa bandli soxta shingil yoki yarim shingillarda joylashishi bilan xarakterlanadi.

Gulqo‘rg‘on barglari chiziqsimon–ignasimon shaklda bo‘lib, kosachadan qisqaroqdir. Kosachasi yaqqol ikki labli tuzilishga ega; trubkasi to‘g‘ri, og‘zi esa qiyshiq joylashgan. Kosacha tishlari uchburchak-lansetsimon, o‘tkir uchli hamda trubkadan qisqa bo‘ladi.

Tojbargi pushti rangli bo‘lib, uning trubkasi kosachadan 2–2,5 marta uzunligi bilan ajralib turadi. Pastki labning markaziy bo‘lagi biroz bo‘rtib chiqqan. Urug‘chalari yassi va g‘adir-budir yuzali, yuqori qismi yalang‘och. Hayotiy shakliga ko‘ra ko‘p yillik o‘t o‘simliklar bo‘lib, poyalari tik, pastki qismidan shoxlangan; barglari bandsiz yoki qisqa bandli.

Budantsev tomonidan 1993-yilda Ботанический журнал jurnalining 78-jild, 1-sonida ushbu takson alohida seksiya maqomida qayta ko‘rib chiqilgan va morfologik belgilarining o‘ziga xosligi asosida mustaqil sistematik birlik sifatida ajratilgan.

Izv. Imp. Obshch. Lyubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 34(2): 64 (1882);

Poyarkova — Fl. SSSR 20: 311 (1954); Vvedenskiy — Fl. Uzbekistana 5: 301 (1961); Tsukervanik — Opr. rast. Sr. Az. 9: 49 (1987).

Tip: Qo‘qon hududi, Chichikti muzligi yaqinida, Chiburgan atrofi, 8000 fut balandlik, O. Fedchenko.

≡ Glechoma subhastata (Regel) Kuntze in Revis. Gen. Pl. 2: 519 (1891).

Ba’zan deyarli yarim buta ko‘rinishida. Ildizi yo‘g‘on, diametri 1 sm gacha, yog‘ochlashgan, ko‘proq yoki kamroq burama, uchida tolalarga ajraluvchi, yuqori qismida yo‘g‘on, zich, qisqa ildizpoyaga o‘tadi; ildizpoya eski poyalar qoldiqlarini olib yuradi. Poyalari 8–25 sm uzunlikda, ko‘tarilib o‘suvchi, biroz

egilgan, ingichka, diametri 0,8–1,5 mm, bo‘g‘im oralig‘i 2,5–5 sm; shoxlanmaydi, butun uzunligi bo‘ylab bargli; ayniqsa yuqori qismida juda qisqa, 1–2(3) hujayrali, oddiy, chetga chiqib turgan tuklardan iborat zich tuklanish tufayli qo‘pol, ularga juda mayda o‘troq bezchalar qo‘shilgan. Barglari och rangli, ko‘kimtir-yashil, pastki tomoni zich, dastlab yuqori tomoni ham juda qisqa tuklar va kamdan-kam sariq, xushbo‘y, nuqtasimon bezchalar bilan qoplangan; shakli tuxumsimon, uchi o‘tkir yoki to‘mtoq; asosi ko‘pincha yuraksimon, ba’zan chuqur o‘yilgan; yuqori barglar asosi kilinsimon; cheti bo‘ylab yirik, to‘mtoq tishchali, kamroq hollarda o‘tkir tishchali. Eng yirik barglar poyaning o‘rta qismida joylashgan bo‘lib, uzunligi 1,3–2 sm, eni 1–1,8 sm. Poya barglarining bandlari qisqa, plastinkadan 3–6 marta qisqa, poyadagi tuklanish bilan bir xil tuklangan. Pritsvet barglari: pastkilari poya barglariga to‘liq o‘xshash, ammo o‘troq; qolganlari mayda, uzunligi 0,7–1,2 mm, eni 0,3–0,4 mm, elliptik, mayda tishchali yoki butun chetli. Gullari kam gulli, zich yarim mutovkalarda joylashgan bo‘lib, ularning deyarli barchasi (faqat bitta, kamdan-kam ikkita mustasno) poya uchiga yaqin joylashib, bo‘sh boshchasimon to‘pgul hosil qiladi; to‘pgul uzunligi (gultojlarsiz) 3–4 sm. Yuqori yarim mutovkalarning gultayoqlari 2–5 mm, pastda ajralib joylashganlariniki 1 sm gacha. Pritsvetniklar va yarim mutovkalarni qoplaydigan barglar tor lansetsimon yoki chiziqsimon, pritsvetniklar kosachadan 2,5–3 marta qisqa; ikkalasi ham juda mayda tuklar tufayli qo‘pol va chetlari bo‘ylab qisqa kiprikli. Gul bandchalari 0,5–1,7 mm uzunlikda. Kosachasi 7,5–9 mm uzunlikda, tor teskari konussimon, mevalanishda deyarli qo‘ng‘iroqsimon; 13 tomirli; og‘zi deyarli ikki labli; qisqa, yo‘g‘on, chetga chiqib turgan tuklar bilan zich qoplangan va turli darajada o‘troq, boshchasimon oq bezchalar aralashmasiga ega. Tishchalari lansetsimon, yuqori qismida keskin torayib, tashqariga qayrilgan uzun o‘tkir uchga ega; yuqoridagi uch tishcha naydan 2–2,5 marta qisqa, pastki ikkita tishcha esa nayga taxminan teng. Gultoji 18–23 mm uzunlikda, tashqi tomoni siyrak tukli; naychasi biroz egilgan, kosachadan 5–7 mm chiqib turadi va asta-sekin labga tomon kengayadi. Yuqori labi tik, 3–4 mm uzunlikda, uzunligining 1/4–1/3 qismigacha ikkita keng, to‘mtoq bo‘lakchaga bo‘lingan. Pastki labi yuqori labdan deyarli ikki baravar uzun; uning o‘rta bo‘lakchasi kilinsimon–yelpig‘ichsimon, 4,5–5 mm uzunlikda va 5–5,5 mm kenglikda, qisqa “tirnoq”simon asosga toraygan, cheti yirik shaharli va uchida ko‘proq yoki kamroq chuqur o‘yma mavjud; yon bo‘lakchalari tuxumsimon, 2,5–3,3 mm uzunlikda va 2–3 mm kenglikda. Orqa changchilari va ustunchasi yuqori labga deyarli teng, oldingi changchilari esa uning o‘rtasigacha yetadi. Yong‘oqchalari ellipsoidsimon, uch qirrali, 2,5 mm uzunlikda va 0,8 mm kenglikda, och jigarrang, notekis mayda burmali va juda mayda bo‘rtmachalar bilan qoplangan.

Fenologiyasi: Gullashi VI–VII; mevalanishi VIII.

Ekologiyasi: Toshli va shag‘alli yonbag‘irlar, qoyalar.

Molekulyar ma’lumotlar va morfologik belgilar o‘rtasidagi moslik N. subhastata ning mustaqil evolyutsion liniyaga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa

Ushbu natijalar Nepeta subhastata ning alohida morfologik va molekulyar xususiyatlarga ega ekanligini hamda Catantheae seksiyasining mustaqilligini qo‘llab-quvvatlashini ko‘rsatadi. ITS markerlari asosida olib borilgan molekulyar-filogenetik tahlillar Nepeta subhastata ning boshqa o‘rganilgan Nepeta turlariga nisbatan alohida filogenetik holatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Filogenetik daraxtda ushbu turning mustaqil tarmoq hosil qilishi hamda yuqori bootstrap qiymatlari bilan qo‘llab-quvvatlanishi natijalarning ishonchliligini tasdiqlaydi.

Molekulyar natijalar Budantsev tomonidan taklif etilgan morfologik klassifikatsiya bilan mos kelib, N. subhastata ning Catantheae seksiyasidagi alohida sistematik o‘rnini tasdiqlaydi. Shu sababli ITS markerlari Nepeta turkumida filogenetik va taksonomik tadqiqotlar olib borishda samarali molekulyar marker sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. - Academic Press, 1990. - P. 315–322.
2. Hall T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // Nucleic Acids Symposium Series. -1999. - Vol. 41. - P. 95–98.
3. Katoh K., Standley D.M. MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability /Molecular Biology and Evolution. - 2013. - Vol. 30(4). - P. 772–780.

4. Nguyen L.-T., Schmidt H.A., von Haeseler A., Minh B.Q. IQ-TREE: a fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies // Molecular Biology and Evolution. - 2015. - Vol. 32(1). - P. 268–274.
5. Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. Molecular Biology and Evolution. - 2018. - Vol. 35(6). - P. 1547–1549.
6. Darriba D., Posada D., Kozlov A.M., Stamatakis A., Morel B., Flouri T. ModelTest-NG: a new and scalable tool for the selection of DNA and protein evolutionary models // Molecular Biology and Evolution. -2020. - Vol. 37(1). — P. 291–294.
7. Harley R.M., Atkins S., Budantsev A.L., et al. Labiatae // In: Kubitzki K. (ed.) The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. VII. Springer, Berlin, 2004. — P. 167–275.
8. Harley R.M., Atkins S., Budantsev A.L., et al. Labiatae // In: Kubitzki K. (ed.) The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. VII. Springer, Berlin, 2004. — P. 167–275.

ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *XYLOSALSOLA RICHTERI* (MOQ.) AKHANI & ROALSON ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Карлыбаева Мияссар Абдинасыр кызы
Соискатель, специальность ботаники, Институт Ботаники Академии наук Республики Узбекистан
e-mail: karlibaevamiyassar@gmail.com
Балтабаев Муратбай Төребаевич
Кандидат биологических наук, доцент, кафедра биологии, Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза
Полвонов Фаррух Исмоилович
Научный сотрудник лаборатории Геоботаники, Институт Ботаники Академии наук Республики Узбекистан

Abstract. *X. richteri* has forage properties, as well as sand-strengthening, decorative and medicinal properties. This article presents data on the carbohydrate complex of *X. richteri*, growing on the dried bottom of the Aral Sea, obtained as a result of the studies. The components of the polysaccharide complex - water-soluble polysaccharides, pectin substances and hemicelluloses - have been isolated. Their monosaccharide composition was determined. Alcohol-soluble sugars were determined. The IR spectra of isolated polysaccharides were studied.

Keywords: *Xylosalsola richteri*, water-soluble polysaccharides, pectin substances, hemicellulose, monosaccharide composition, IR spectra.

Введение. В последнее время большое внимание уделяется развитию животноводства в нашей республике. Улучшение кормовой базы и создание новой очень важно для этой отрасли. *Xylosalsola richteri* – одно из распространенных кормовых растений в нашей республике.

X. richteri – растение, имеющее большое значение для укрепления песков. Наиболее распространен в Кызылкуме. Встречается в прибрежных песках Карабайлийского архипелага Аральского моря и на островах в песках, подвергающихся значительному засолению, и отмечается как солеустойчивое растение [2, с. 87-88]. *X. richteri* хорошо поедается овцами и козами в весенний период, листья и плоды поедаются во второй половине осеннего сезона, является одним из основных кормовых растений, особенно в зимний период [1, с. 7-63].

Изучено содержание белка в образцах растений, произрастающих в Северо-западном Кызылкуме и в условиях Южного Приаралья [4, с. 1000-1002]. Кроме того, представлены сведения о химическом составе, содержании алкалоидов, кумаринов и флавоноидов [3, с. 247-248].

Материал и методы. Целью исследования является изучение углеводного комплекса надземных частей растения *Xylosalsola richteri* произрастающие на осушенном дне Аральского моря.

Выделение различных групп полисахаридов проводили по ранее описанной методике [5, с. 261-262].

Результаты и обсуждение. Спирторастворимые сахара по данным хроматографического анализа представлены сахарозой и фруктозой. Водорастворимые полисахариды экстрагировали водой: сырье экстрагировали водой при комнатной температуре 20-22^{0}С и выделили водорастворимый полисахарид (ВРПС-х), после выделения ВРПС-х остаток сырья экстрагировали дважды горячей водой на водяной бане в соотношении 1:15, 1:10 при 70-75^{0}С, постоянно перемешивая и получили ВРПС-г. Далее последовательно выделяли пектиновые вещества (ПВ) и гемицеллюлозы (ГМЦ). Выход и содержание и моносахаридный состав выделенных полисахаридов приведены в табл.1.

Таблица 1.

Выход полисахаридов и их моносахаридный состав

Вид	Тип ПС	Выход, %	Соотношение моносахаридных остатков						U, БХ
			Gal	Glc	Ara	Man	Xyl	Rha	
В условиях Южного Приаралья									
X. richteri	ВРПС-х	7.2	1.5	1.8	3.0	-	1.0	-	+
	ВРПС-г	1.6	1.7	1.6	3.2	-	1.0	-	+
	ПВ	1.4	1.0	2.0	4.5	-	3.0	1.8	+
	ГМЦ-А	3.4	1.8	1.0	5.0	-	4.2	1.9	+
	ГМЦ-Б	6.0	2.0	1.0	4.0	-	5.2	2.1	+

Как видно из таблицы 1, водорастворимые полисахариды и пектиновых веществах основными моносахаридами являются глюкоза, галактоза и арабиноза, а в гемицеллюлозах рамноза, арабиноза и ксилоза встречается наибольше [8, с. 31-34]. Выделенные полисахариды представляли собой светло коричневого цвета с красноватом оттенком.

ВРПС и ПВ представляют собой аморфные порошки, кремового цвета желтоватом оттенком. В гидролизатах водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществах и гемицеллюлозе наряду с нейтральными моносахаридами присутствовала галактуроновая кислота [6, с. 397-405].

ИК-спектры полисахаридов снимали на ИК-спектрометре Фурье фирмы Perkin-Elmer, FT-IR/NIR Spectrometr. Spectrium 3. Universal ATR Sampling Accessory области поглощения (диапазоне) 530-3600 см$^{-1}$ [7, с. 14-22].

В ИК-спектре ВРПС-х *X.richteri* в условиях Южного Приаралья имеется интенсивная полоса поглощения 3376 и 2299 см$^{-1}$, характеризующая валентные колебания – ОН групп. Интенсивные полосы поглощения при 1627 см$^{-1}$ показывают валентные колебания (С=О) в группах – $COOH_3$ и – СООН, т.е. карбоксильных группах как свободных, так и этерифицированных.

Малоинтенсивные полосы поглощения при 1444, 1416, 1372 и 1316 см$^{-1}$ показывают валентное колебания – СН, -CH_2OH, С-О-С групп, т.к. происходит их наложение друг на друга и трудно произвести четкое отнесение полос. А полосы поглощения 1024 см$^{-1}$ – характеризуют пиранозное кольцо и его функциональные группы. Полосы поглощения при 829, 772 см$^{-1}$ указывает на присутствие в полисахариде β –гликозидных связей.

В ИК-спектре ВРПС-г *X.richteri* в условиях Южного Приаралья имеется интенсивная полоса поглощения 3360 см$^{-1}$, характеризующая валентные колебания – ОН групп. Интенсивные полосы поглощения при 1633 см$^{-1}$ показывают валентные колебания (С=О) в группах – $COOCH_3$ и – СООН, т.е. карбоксильных группах как свободных, так и этерифицированных.

Малоинтенсивные полосы поглощения при 1477, 1442, 1372, 1318 и 1243 см$^{-1}$ показывают валентное колебания – СН, -CH_2OH, С-О-С групп, т.к. происходит их наложение друг на друга и трудно произвести четкое отнесение полос. А полосы поглощения 1100, 1049 см$^{-1}$ – характеризуют пиранозное кольцо и его функциональные группы. Полосы поглощения при 918, 819 и 780 см$^{-1}$ указывает на присутствие в полисахариде α, β–гликозидных связей.

Таким образом, анализ ИК-спектров полисахаридов даёт информацию о наличии сложноэфирных групп, металлов, типе гликозидных связей. Всё это дополняет данные химического анализа полисахаридов.

В ИК-спектре ПВ имеется характерная широкая полоса поглощения ОН групп в области 3010 $см^{-1}$. И полосы симметричных и несимметричных СН групп. Следующие полосы поглощения являются характерными для карбокси полисахаридов – 1600, 1428 $см^{-1}$ (COO^-) карбонил карбоксильной группы 1309 $см^{-1}$ соответствуют полосам поглощения ионизированной карбоксильной группы, связанной с металлами.

Наличие этерифицированных групп $-CH_3$ – показывает полоса поглощения при 1234 $см^{-1}$. Фрагменты пиранозных колес -С-С-О, С-ОН и т.д. проявляются в виде полос поглощения 1018$см^{-1}$. Для ПВ характерна α-гликозидная связь между остатками уроновых кислот, что хорошо проявляется интенсивной полосой поглощения при 809 $см^{-1}$.

Другие полосы поглощения, которые присутствуют в ИК-спектре, в его низкочастотной области 717, $см^{-1}$ свидетельствует о наличии β-гликозидной связи для боковых ответвлений в макромолекулах ПВ.

Анализируя ИК-спектр гемицеллюлозы (ГМЦ-А) GM отмечаем широкую интенсивную полосу поглощения при 3378 $см^{-1}$, а также малоинтенсивную полосу поглощения при 2307, соответствующую деформационным симметричным и несимметричным колебаниям СН групп. В области 1625 $см^{-1}$ проявляется поглощение кристаллической воды. Полоса поглощения в области 1444, 1417 $см^{-1}$ показывает ионизированный карбоксил (COO^-). Обычно в гидролизате ГМЦ почти всегда присутствуют уроновые кислоты.

Следующая полоса 1372, 1316 $см^{-1}$ связана с колебаниями гидроксильных групп ОН. Наличие пиранозных моносахаридов, составляющих ГМЦ, отражается полосами поглощения в области 1032 $см^{-1}$. Полосы поглощения в низкочастотной области 828 и 772 $см^{-1}$ свидетельствует о наличии α- и β-гликозидных связей в молекуле пилисахарида.

ИК-спектр гемицеллюлозы (ГМЦ-Б) GM отмечаем малоинтенсивную полосу поглощения при и 3258, 2337 $см^{-1}$, соответствующую деформационным симметричным и несимметричным колебаниям СН групп.

Следующая полоса 1624 $см^{-1}$ связана с колебаниями гидроксильных групп ОН. Наличие пиранозных моносахаридов, составляющих ГМЦ, отражается полосами поглощения в области 1401 $см^{-1}$.

Следующая полоса 1306 $см^{-1}$ связана с колебаниями гидроксильных групп ОН. Наличие пиранозных моносахаридов, составляющих ГМЦ, отражается полосами поглощения в области 1043 $см^{-1}$. Полосы поглощения в низкочастотной области 765 и 645 $см^{-1}$ свидетельствует о наличии α- и β-гликозидных связей в молекуле полисахарида.

Заключение. Таким образом, воздушно-сухие сырье впервые изучен углеводный комплекс *Xylosalsola richteri* в условиях Южного Приаралья. В результате проведенного исследования идентифицированы спирторастворимые сахара. Выделены компоненты полисахаридного комплекса - водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Установлен их моносахаридный состав.

Литература

1. Ережепов С.Е. Флора Каракалпакии, ее хозяйственная характеристика, использование и охрана. -Ташкент.: Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1978. -С. 7-63.

2. Флоритические эколого-геоботанические исследования в Каракалпакии. Том I. -Ташкент.: Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1987. -С. 87-88.

3. Т.Норбабаева, Г.К.Каримов Доминанты растительного покрова пустынь и предгорий Узбекистана. -Ташкент.: Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1990. -С. 38.

4. Karlybaeva M.A., Rakhimova Sh. Kh., Azamatov A. A., Mezhlumyan L. G., Baltabaev M. T., Adilov B. A., and Abdullaev N. D. Amino-acid composition of proteins from *Xylosalsola richteri* growing in Northwestern Kyzylkum and under Southern Aral-sea conditions // Chemistry of Natural Compounds. 2024. September, Vol. 60. No. 5. C. 1000-1002. DOI 10.1007/s10600-024-04505-1

5. Методы химии углеводов. Под.ред. Н.К. Кочеткова. –Москва.: Мир, 1967. -С. 261-262.
6.Маликова М.Х., Сиддикова А.А., Рахманбердыева Р.К. Сезонная динамика содержания и состава углеводов *Stachys hissarica* (сем. Lamiaceae) // Растительные ресурсы журнал. 2016. Том 52. вып. 3. С.397-405.
7. Филппов М.П., Инфракрасные спектры пектиновых веществ, Штиинца, Кишинев, 1978. С.14-22. ИК-спектр.
8. Карлыбаева М.А., Балтабаев М.Т., Кодиралиева Ф.А., Сиддикова А.А. Углеводный состав надземной части *Xylosalsola richteri* (Moq.) Akhani & Roalson произрастающих в условиях Южного Приаралья // Наука и общество. 2025. № 8/1. С. 31-34.

HARORAT VA YOG‘NGARCHILIK MIQDORINING PLANTATSIYA SHAROITIDA YETISHTIRILAYOTGAN TURKISTON AYUGASI VA SAMASQAND O‘LMASO‘TINING O‘SISHI VA RIVOJLANISHIGA TA’SIRI

D.S. Ulashov
Qarshi *davlat texnika universiteti*
E-mail: *dustmurodulashov1991@gmail.com*

Annotatsiya: Mazkur maqolada plantatsiya sharoitida yetishtirilayotgan Turkiston ayugasi va Samarqand o‘lmaso‘tining o‘sishi hamda rivojlanishiga harorat va yog‘ngarchilik miqdorining ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqot davomida ushbu dorivor va ekologik ahamiyatga ega o‘simliklarning vegetatsiya davridagi o‘sish sur’ati tahlil qilingan. Natijalar plantatsiya sharoitida mazkur turlarni samarali yetishtirish, agrotexnik tadbirlarni to‘g‘ri tashkil etish va iqlim omillariga moslashgan holda parvarishlash usullarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Keywords: temperature, precipitation, plantation, growth, development, *Turkestan ajuga*, *Helichrysum maracandicum*, medicinal, plants, climate, factors, vegetation.

Kirish. Dorivor o‘simliklar inson salomatligini saqlash va turli kasalliklarni davolashda qadim zamonlardan buyon muhim ahamiyat kasb etib kelmoqda. Hozirgi kunda farmatsevtika sanoati, xalq tabobati hamda kosmetologiya sohalarida dorivor o‘simliklarga bo‘lgan talab yil sayin ortib bormoqda. Dorivor o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligi ko‘plab ekologik omillarga bog‘liq bo‘lib, ular orasida harorat va yog‘in miqdori alohida o‘rin tutadi. Harorat o‘simliklarda fotosintez, nafas olish, urug‘ning unib chiqishi, vegetativ rivojlanish va gullash jarayonlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Har bir dorivor o‘simlik turi o‘ziga xos optimal harorat talabiga ega bo‘lib, ushbu me’yorning o‘zgarishi o‘simlikning o‘sish va gullash dinamikasiga hamda tarkibidagi foydali moddalar miqdoriga salbiy yoki ijobiy ta’sir qilishi mumkin.

Yog‘in miqdori esa o‘simliklarning suv bilan ta’minlanishida asosiy manba hisoblanadi. Yetarli namlik o‘simlik hujayralarida fiziologik jarayonlarning me’yorida kechishini ta’minlaydi. Biroq yog‘inning haddan tashqari ko‘p yoki kam bo‘lishi dorivor o‘simliklarning ildiz tizimi, mahsuldorligi va biologik faol moddalar sinteziga salbiy ta’sir etadi. Ayniqsa, qurg‘oqchil va adirli hududlarda sug‘orish tizimini to‘g‘ri tashkil qilish, namlikni tejash texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Mazkur ishda dorivor o‘simliklarni yetishtirishda harorat va yog‘in miqdorining ta’siri, ularning o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi va sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri ilmiy jihatdan tahlil qilinadi.

Material va metodlar. Tadqiqotimiz ob’ekiti bo‘lgan turkiston ayugasi va Samarqand o‘lmaso‘tini yetishtirish uchun Qashqadaryo viloyatining Chiroqchi tumani tanlab olingan. Biz tadqiqotimizni Zarafshon tog‘ tizmasining janubiy yonbag‘rlarida, hududi jihatdan Chiroqchi tumanida olib borayapmiz. Tuman hududi Qashqadaryo viloyatining shimoliy qismida joylashgan bo‘lib cho‘l zonasi dengiz sathidan 400 - 600 m, adirlarda esa 700 - 900 m, tog‘li hududlari esa 1200 - 1500 m balandlikda joylashgan [D. Ulashov va boshqalar 2025 : 371]. Iqlimi keskin kontinental bo‘lib, yanvar oyida o‘rtacha harorat 2.7 °C iyulning o‘rtacha harorati esa 28 °C ni tashkil qiladi [M. Diyorova va boshqalar 2024 : 305]. O‘simliklar uchun harorat qanchalik muhim bo‘lsa yog‘ingarchilik ham muhim hisoblanadi. Lekin bu ko‘rsatgichlardan tashqari o‘simliklarning turiga va tuproqning omillariga ham bog‘liq.

Tadqiqot ob’ekti bo‘lgan turkiston ayugasi va Samarqand o‘lmao‘tining bugungi kunda tabiatdagi zahirasi juda kamayib ketgan kamyob turlardan hisoblanadi. O‘zbekiston hududida Turkiston ayugasi (Ajuga turkestanika (Regel) Briq.) ni tarqalgan hududi 4016 gektarni biologik zahirasi 93.5 ± 35.3 tonnani,

mavjud zahirasi 46.2 ± 13.8 tonnani, yillik zahirasi esa 28.4 ± 5.42 tonnani tashkil etadi [A. Egamberdiev 2022 : 60].

Samarqan o‘lmaso‘tinining *(Helichrysum maracandicum),* Samarqand viloyati hududida 18 ga maydonda tabiiy holda o‘sadi, biologik zahirasi 0.611±0.055 t., eksplutatsion zahirasi 0.192±0.022 t bo‘lib, yillik yig‘ish imkoniyati 0.052±0.003 t tashkil etadi [A. Xujanov, 2020 : 45].

Bu ikkala dorivor o‘simlikning tarkibi fitokimyoviy tahlil qilinganda, tibbiyot va farmasevtika sohasi uchun kerakli bo‘lgan xom ashyolar jumladan, flavonoidlar, aminokislotalar, vitaminlar va muhim bo‘lgan makro va mikroelimentlar aniqlangan.

Yuqoridagi ma’lumotlarga asosan ushbu o‘simlik turlari tadqiqot ob’ekti sifatida tanlab olingan.Tajribalar davomida ularning yerga ekilgan nihollarining o‘sishi va rivojlanishi o‘rtacha havo harorati va yog‘in miqdorining tasiri atroflicha o‘rganildi. Turkiston ayugasi 2024 - yil may oyida *in vitro* laboratoriyasida yetishtirilgan sog‘lom va sifatli nihollari shudgorlangan yerga ekildi. 2024 - yilgi hisob - kitoblarga ko‘ra turkiston ayugasining vegitatsiya davri 210 - 215 kunni tashkil etdi (**1-rasm**).



1-rasm. Plantatsiyadagi turkiston ayugasining rivojlanishi

Natijalar. Samarqand o‘lmaso‘ti esa 2023 - yil oktabr oyida *in vitro* sharoitda yetishtirilgan 6 - 8 sm uzunlikdagi yosh nihollarini tayyorlangan va gung solingan ochiq yer maydoniga nihollarni katta - kichikligiga qarab 14 - 16 sm chuqurlikga 60 x 40 sm ekish sxemasida 2 sotix yer maydoniga ekildi. Asosiy o‘sishi va yetilish davri 2024 - yilning 2 - 3 - martidan boshlandi, bu davrda ularning to‘p bargi rivojlandi barglari va boshlang‘ich yangi genirativ poyalari o‘sib chiqa boshladi. 2024 - yil aprel oyining 2 - o‘n kunligida o‘lchashlar davomida ularning generativ poyasining uzunligi 30 - 35 sm ni tashkil qildi. Ushbu generativ poyalar may oyining 1 - o‘n kunligida g‘unchalash fazasiga o‘tgani, va may oyining 10 - kunidan boshlab ilk gullash fazasiga o‘tgani kuzatildi. Gullash davomiyligi iyul oyining 2 - o‘n kunligigacha davom etdi. Samarqand o‘lmaso‘tining vegitatsiya davri oktabir oyining 20 - kunigacha davom etgani aniqlandi. Samarqand o‘lmaso‘tining vegitatsiya davri o‘rtacha 220 - 235 kunni tashkil qildi. Umuman vegitatsiya davri iqlim va ekologik omillar natijasida yillar, oylar kesimida o‘zgarib turadi (**2-rasm**).

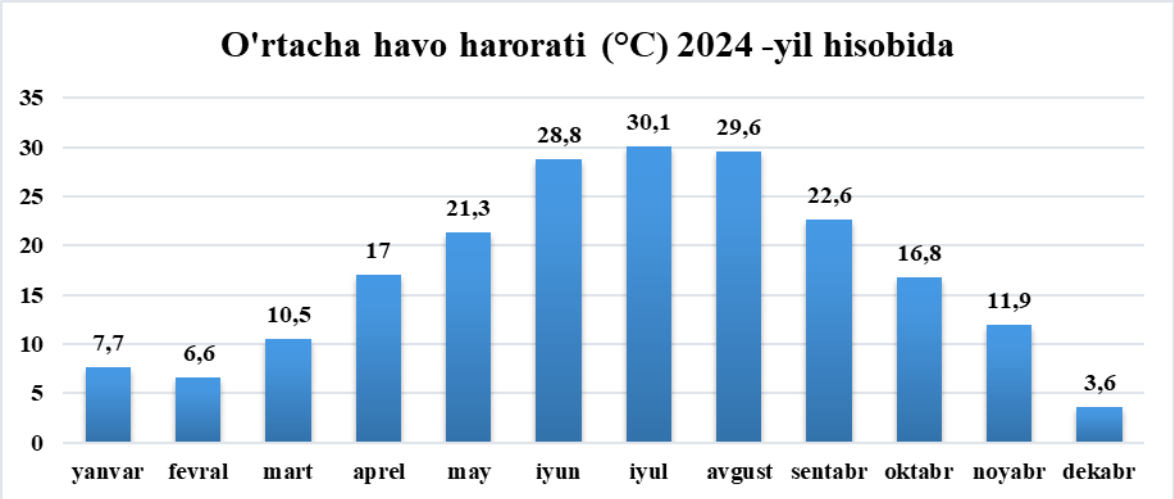





2-rasm. Nihollaridan ekilgan Samarqand o‘maso‘tining rivojlanishi

Viloyat gidrometeorologiya xizmati Shahrisabz stansiyasi ma’lumotlariga ko‘ra, 2024 - yilda o‘rtacha havo harorati va yog‘ingarchilik miqdori quydagicha o‘zgarib turgan(**1, 2 - jadval**). Yanvar oyida o‘rtacha havo harorati 7.7 °C ni fevral oyida esa tashkil qilgan 6.6 °C ni tashkil qilgan.

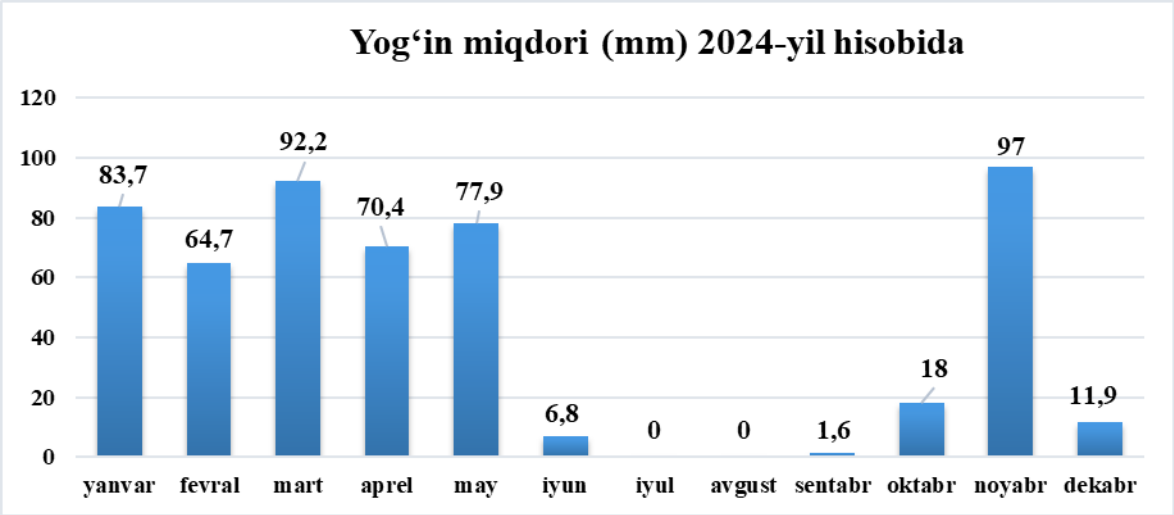
1 - jadval



Muhokama. Mart oyida esa o‘rtacha havo harorati 10.5 °C ni tashkil qilgan bu vaqtda Samarqand o‘lmaso‘ti to‘pbarglar hosil qilib vegitatsiya davri boshlanganligini ko‘rishimiz mumkin. Aprel oyida o‘rtacha havo harorati 17 °C ni tashkil qilgan bo‘lsa, bu vaqt davomida genirativ poyalar hosil qilgani aniqlandi. May oyida esa o‘rtacha havo harorati 21.3 °C ni tashkil qilgan, hamda samarqand o‘lmaso‘tining ommaviy gullashi kuzatilgan. Turkiston ayugasi 2024 - iyul oyining birinchi o‘n kunligida ular yangi poya hosil qildi va bo‘yi 6 - 8 sm ni barglar soni esa 9 - 11 ta ni tashkil qilgani aniqlandi, iyul oyida o‘rtacha havo harorati 30.1 °C ni tashkil qilgan. 2024 – yilning iyul oyiga e’tibor bersak yilning eng yuqori harorati kuzatilgan. Turkiston ayugasi ilk bor 15 - sentabrda g‘unchalash fazasiga o‘tdi bu davr mobaynida uning bo‘yi o‘rtacha 16 - 18 sm ni tashkil qildi bu vaqtgacha tuproqdagi namlik miqdori doimiy nazorat qilindi va vaqti - vaqti bilan sug‘orib turildi. Ilk bor sentabr oyining 20 - kunidan keyin gullashni nomoyon qildi bu

vaqtda uning uning bo‘yi o‘rtacha 18 - 20 sm ni tashkil qildi. Avgust sentab r oylarida o ‘rtacha havo harorati 29.6 - 22.6 °C ni tashkil qilgan bo‘lsa oktabr, noyabr oylari bu ko‘rsatgichlar 16 - 11 °C gacha pasayib borgan hamda dekabr oyida o‘rtacha havo 3.6 °C ni tashkil qilgan bu vaqtda har ikkala o ‘simlikda ham qishki tinim davri boshlangan.

2 - jadval



Xulosa. O‘simliklarni o‘sishi va rivojlanishida yog‘ingarchilik miqdorining ahamiyati ham katta bo‘lib mahsuldorlikga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Yog‘in miqdorining eng past ko‘rsatgichi yoz oylarida kuzatilgan iyul - avgust oylari 0 mm ni tashkil qilgan, buni hisobga olib plantatsiyada yetishtirilayotgan o‘simliklarga sug‘orish ishlari amalga oshirilgan. Tadqiqot ob’ekti uchun eng optimal yog‘in miqdori mart, aprel, may oylarida kuzatilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dustmurod, U., & Kadirov, B. E. (2025). Janubiy zarafshon tizmasida o‘stirilayotgan turkiston ayugasi *(ajuga turkistanika (regel) briq.*) Ning o‘sish - rivojlanishiga oid dastlabki ma’lumotlar.
2. Diyorova M., & O‘raqov Q. (2024). Қарши туманида тарқалган суғориладиган оч тусли бўз тупроқларининг механик таркибига кўра. Interpretation and Researches. извлечено от https://interpretationandresearches.uz/index.php/iar/article/view/3092
3. Egamberdiev, A. (2023). Ajuga turkestanica (regel) brig. In uzbekistan biomorphological characteristics, area, place in plant communities and raw resources. Science and innovation, 2(D9), 48-63.
4. Хужанов А.Н. Ўзбекистонда тарқалган Helichrysum maracandicum Popov ex Kirp. нинг биологияси ва ресурслари. Биол.фан.фалс.док.(PhD) … дис. автореф. –Тошкент. 2020. – 45 б.
5. Viloyat gidrometeorologiya xizmati xabarlari.

SYSTEMATIC, PHYLOGENETIC AND BIOGEOGRAPHIC OVERVIEW OF THE FAMILY ASPHODELACEAE

D.I. Maxmudjanov, I.J. Juramurodov
Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
E-mail: dilmurodxab@gmail.com

Abstract: This review synthesizes taxonomy, genus-level diversity, and major phylogenetic, biogeographic and divergence-time studies of Asphodelaceae. Accepted genera and species numbers are summarized from POWO/WCVP, while published molecular studies are evaluated to identify principal evolutionary patterns and research gaps.

Keywords: Asphodelaceae; Asparagales; phylogeny; biogeography; divergence time; POWO; *Eremurus*; *Aloe*.

Introduction

Asphodelaceae is a diverse monocot family of Asparagales that includes succulent, geophytic, rhizomatous and arborescent life forms. Under the APG IV system, the family is broadly circumscribed and includes three major subfamilies: Asphodeloideae, Hemerocallidoideae and Xanthorrhoeoideae (Angiosperm Phylogeny Group, 2016). This broad circumscription makes the family an informative model for studying morphological diversification, repeated adaptation to arid environments and regional radiations in the Old World, Australia and Central Asia.

During the last two decades, molecular systematics has substantially changed the interpretation of the family. Early plastid studies clarified the position of Asphodelaceae within Asparagales (Chase et al., 2000), whereas later plastid, nuclear and phylogenomic analyses redefined the limits of several genera, especially in alooids (Treutlein et al., 2003; Manning et al., 2014; Woudstra et al., 2025). Similar genus-focused studies have also been conducted for *Eremurus*, *Dianella*, *Hemerocallis*, *Kniphofia*, *Xanthorrhoea* and *Phormium*, but the distribution of research effort across the family remains uneven.

The aim of this article is to integrate taxonomic diversity with available phylogenetic, biogeographic and divergence-time evidence for the main genera of Asphodelaceae. The synthesis also places special emphasis on Central Asian *Eremurus*, because recent plastome-based analyses identified Central Asia as a key area for the evolution and diversification of the genus (Makhmudjanov et al., 2024).

Material and methods

The taxonomic component was compiled from Plants of the World Online (POWO), which is based on the International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants (WCVP). Accepted genera and accepted species numbers were summarized at family level. The hybrid genus x Astrolista is shown separately because it is listed in POWO but is not counted as an ordinary species-rich genus.

The literature synthesis focused on open, bibliographically traceable studies that directly analyzed phylogeny, biogeography or divergence time in Asphodelaceae or its genera. Priority was given to peer-reviewed studies using plastid DNA, nuclear ribosomal markers, genome-wide nuclear data, complete plastomes, target-capture data or dated phylogenetic frameworks. The results were organized into two comparative tables: one for taxonomic diversity and one for evolutionary studies.

Results

Taxonomic diversity. POWO currently lists 41 accepted genera in Asphodelaceae (Table 1). When the accepted species numbers of the listed genera are summarized, the family contains 1,238 accepted species entries in the taxonomic sources used here. Species richness is highly uneven: *Aloe* is by far the largest genus, followed by *Bulbine*, *Kniphofia*, *Eremurus*, *Trachyandra*, *Haworthia* and *Dianella*. Many genera are monotypic or species-poor, reflecting either narrow endemic lineages or taxonomically segregated groups derived from earlier broad generic concepts.

Table 1. Accepted genera of Asphodelaceae and number of accepted species according to POWO/WCVP.

Genus	Species	Genus	Species
Agrostocrinum	2	*Gonialoe*	4
Aloe	593	*Haworthia*	59
Aloestrela	1	*Haworthiopsis*	19
Aloiampelos	7	*Hemerocallis*	16
Aloidendron	6	*Hensmania*	3
Aristaloe	1	*Herpolirion*	1
Arnocrinum	3	*Hodgsoniola*	1
Asphodeline	17	*Johnsonia*	5
Asphodelus	18	*Kniphofia*	71
× *Astrolista*	0	*Kumara*	2
Astroloba	12	*Pasithea*	1

Genus	Species	Genus	Species
Bulbine	96	*Phormium*	2
Bulbinella	25	*Rhuacophila*	1
Caesia	15	*Simethis*	1
Chamaescilla	4	*Stawellia*	2
Corynotheca	13	*Stypandra*	2
Dianella	40	*Thelionema*	3
Eremurus	61	*Trachyandra*	60
Eccremis	1	*Tricoryne*	10
Gasteria	26	*Tulista*	4
Geitonoplesium	1	*Xanthorrhoea*	28

Note: x Astrolista is a nothogenus/hybrid genus in POWO; its hybrid taxon was not added to the accepted-species total.

Phylogenetic, biogeographic and divergence-time evidence. The available literature is concentrated in several clades. Alooids are the best sampled group, because taxonomic instability in *Aloe*, *Haworthia* and related genera stimulated several molecular studies. *Eremurus* is the strongest Central Asian example, with recent complete-plastome work combining phylogeny, historical biogeography and divergence-time analyses. Other genera, such as *Dianella*, *Hemerocallis*, *Xanthorrhoea* and *Phormium*, have been studied mainly in relation to regional biogeography, cytonuclear discordance or island colonization (Table 2). By contrast, many small genera have only limited representation in family-level or outgroup sampling.

Table 2.

Major open phylogenetic, biogeographic and divergence-time studies relevant to Asphodelaceae genera.

Taxon / clade	Key studies	Data type	Main contribution
Family-level Asphodelaceae	Chase et al. (2000)	Plastid rbcL and trnL-F sequences	Placed Asphodelaceae within Asparagales and clarified its relationship to Hemerocallidaceae and Xanthorrhoeaceae.
Alooideae / alooids	Treutlein et al. (2003); Manning et al. (2014)	rbcL, matK, trnL, trnH-psbA, ITS/ISSR	Showed extensive polyphyly in traditional Aloe/Haworthia concepts and supported generic recircumscription.
Aloe and related genera	Grace et al. (2015); Khodaei et al. (2018); Woudstra et al. (2025)	Plastid, nuclear and phylogenomic data with dating	Reconstructed origin, radiation and geographic structure of aloes; recent phylogenomics strongly supports smaller segregate genera.
Madagascan *Aloe*	Dee et al. (2018)	Molecular phylogeny	Tested relationships of Malagasy and Mascarene aloes and highlighted island endemism.
Eremurus	Naderi Safar et al. (2009, 2014); Makhmudjanov et al. (2023, 2024)	Morphology, ITS, trnL-F, complete plastomes	Resolved Eremurus as monophyletic but found conflict with traditional subgeneric/sectional taxonomy; Central Asia inferred as a key evolutionary area.
Kniphofia	Ramdhani et al. (2009)	Molecular phylogeny	Species-level non-monophyly suggests a recent Afromontane radiation.

Taxon / clade	Key studies	Data type	Main contribution
Dianella	Muscat et al. (2019)	Three plastid and two nuclear markers	Recovered taxonomic and biogeographic clades, with Australia as a major diversity centre.
Hemerocallis	Hirota et al. (2021); Wu et al. (2024)	Genome-wide SNPs, cpDNA regions and complete plastomes	Detected cytonuclear discordance and reconstructed evolutionary history, ancestral states and divergence of daylily/nightlily lineages.
Xanthorrhoea	Crisp et al. (2014); McLay et al. (2021)	Molecular dating and targeted amplicon phylogeography	Showed sensitivity of age estimates to clock models and three broad Australian phylogeographic groups.
Phormium	Smissen and Scheele (2022)	Near-complete plastid genomes and divergence dating	Supported recent human-mediated introduction of P. tenax to Norfolk Island and Chatham Islands over vicariance.
Representative plastome sampling	Zhang et al. (2026)	Chloroplast protein-coding genes and codon usage	Provided a recent family-level plastome comparison across selected genera and confirmed strong cpDNA phylogenetic clustering.

Overall synthesis. The family shows two contrasting patterns. First, some clades experienced rapid radiations with weak species-level resolution or non-monophyletic species, as shown in *Kniphofia* and several alooids. Second, some genera display strong geographic structure, such as the Central Asian diversification of *Eremurus*, the Australian and Pacific structure of *Dianella* and *Phormium*, and the Australian phylogeographic groups of *Xanthorrhoea*. These patterns show that genus-level histories are strongly shaped by regional geology, aridification, mountain building, island dispersal and local ecological specialization.

At subfamily level, Asphodeloideae is dominated by arid-adapted and often geophytic or succulent lineages, whereas Hemerocallidoideae includes many rhizomatous herbs with important Australasian and East Asian diversification. Xanthorrhoeoideae is represented by the Australian grass-tree lineage, where long branches and sparse fossil calibration have made divergence-time estimation methodologically challenging. This subfamily-level contrast explains why different molecular approaches have been used across the family: plastid markers in early family studies, ITS and trnL-F in *Eremurus* and allied genera, complete plastomes in recent comparative studies, and low-copy nuclear or phylogenomic datasets in the newest alooid analyses.

Discussion

The integrated taxonomic and phylogenetic overview indicates that Asphodelaceae is not only diverse in species number but also heterogeneous in the depth of evolutionary knowledge available for different lineages. The largest and economically important groups, especially *Aloe* and related alooid genera, have received intensive attention. These studies have demonstrated that traditional morphology-based concepts were sometimes inconsistent with molecular evidence, leading to the recognition or stabilization of smaller genera such as *Aloidendron*, *Aloiampelos*, *Gonialoe* and *Kumara*.

Biogeographic and divergence-time studies provide a broader evolutionary context. In aloes, dated phylogenies indicate Miocene radiations linked to the evolution of succulence and ecological diversification (Grace et al., 2015; Khodaei et al., 2018). In *Eremurus*, plastome and ITS data suggest that Central Asia played a central role, with diversification associated with the retreat of the Paratethys Sea, mountain uplift and increasing aridification (Makhmudjanov et al., 2024). These cases demonstrate how climatic and geological change promoted diversification in both African and Eurasian arid or seasonally dry habitats.

The Hemerocallidoideae and Xanthorrhoeoideae examples show that evolutionary processes in the family are not limited to arid-zone succulence. Studies of *Hemerocallis* have revealed cytonuclear discordance and gene flow, whereas *Dianella* and *Phormium* highlight long-distance dispersal, regional endemism and possible human-mediated movement. *Xanthorrhoea* further illustrates how molecular dating can be sensitive to clock-model assumptions when internal calibrations are limited.

Despite these advances, the family remains unevenly studied. Many species-poor genera are known mainly from taxonomic treatments or as outgroups in larger phylogenetic analyses. Future work should therefore combine complete plastomes, low-copy nuclear loci, target capture and broader species sampling. Such a strategy is especially important for testing relationships among small genera, resolving rapid radiations, and connecting phylogeny with conservation priorities in Central Asia, southern Africa, Australia and the Mediterranean region.

Conclusion

Asphodelaceae currently includes 41 accepted genera and more than one thousand accepted species entries in POWO/WCVP-based taxonomic sources. The family has become an important model for understanding the evolution of succulence, geophytism, arid-zone adaptation, mountain and island radiations, and cytonuclear conflict. The strongest available phylogenetic evidence is concentrated in alooids, *Eremurus*, *Hemerocallis*, *Dianella*, *Kniphofia*, *Xanthorrhoea* and *Phormium*, while many smaller genera still require targeted molecular study. Integrating the genus-level diversity table with the literature synthesis provides a clearer framework for future comparative phylogenetic and biogeographic analyses of the family.

References

Angiosperm Phylogeny Group. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181(1), 1-20. https://doi.org/10.1111/boj.12385

Chase, M. W., De Bruijn, A. Y., Cox, A. V., Reeves, G., Rudall, P. J., Johnson, M. A. T., & Eguiarte, L. E. (2000). Phylogenetics of Asphodelaceae (Asparagales): An analysis of plastid rbcL and trnL-F DNA sequences. Annals of Botany, 86(5), 935-951. https://doi.org/10.1006/anbo.2000.1262

Crisp, M. D., Hardy, N. B., & Cook, L. G. (2014). Clock model makes a large difference to age estimates of long-stemmed clades with no internal calibration: A test using Australian grasstrees. BMC Evolutionary Biology, 14, 263. https://doi.org/10.1186/s12862-014-0263-3

Dee, R., Smith, G. F., & Figueiredo, E. (2018). A phylogenetic analysis of the genus *Aloe* (Asphodelaceae) in Madagascar and the Mascarene Islands. Botanical Journal of the Linnean Society, 187(3), 428-440. https://doi.org/10.1093/botlinnean/boy026

Govaerts, R., Nic Lughadha, E., Black, N., Turner, R., & Paton, A. (2021). The World Checklist of Vascular Plants, a continuously updated resource for exploring global plant diversity. Scientific Data, 8, 215. https://doi.org/10.1038/s41597-021-00997-6

Grace, O. M., Buerki, S., Symonds, M. R. E., Forest, F., Van Wyk, A. E., Smith, G. F., Klopper, R. R., et al. (2015). Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in aloes and the global popularity of *Aloe vera*. BMC Evolutionary Biology, 15, 29. https://doi.org/10.1186/s12862-015-0291-7

Khodaei, L., Assadi, M., & Nejadsattari, T. (2018). Divergence time estimation of aloes and allies (Asphodelaceae). Diversity, 10(3), 60. https://doi.org/10.3390/d10030060

Makhmudjanov, D., Volis, S., Tojibaev, K., Deng, T., Jang, C. G., & Sun, H. (2024). Central Asia revealed as a key area in evolution of *Eremurus* (Asphodelaceae). Plant Diversity, 46(3), 333-343. https://doi.org/10.1016/j.pld.2023.08.004

Makhmudjanov, D., Tojibaev, K., Deng, T., & Jang, C. G. (2023). Comparative analysis and characterization of ten complete chloroplast genomes of *Eremurus* species (Asphodelaceae). Forests, 14(9), 1709. https://doi.org/10.3390/f14091709

Manning, J. C., Boatwright, J. S., Daru, B. H., Maurin, O., & Van der Bank, M. (2014). A molecular phylogeny and generic classification of Asphodelaceae subfamily Alooideae: A final resolution of the prickly issue of polyphyly in the alooids? Systematic Botany, 39(1), 55-74. https://doi.org/10.1600/036364414X678044

McLay, T. G. B., Ladiges, P. Y., & Doyle, S. R. (2021). Phylogeographic patterns of the Australian grass trees (*Xanthorrhoea* Asphodelaceae) shown using targeted amplicon sequencing. Australian Systematic Botany, 34, 206-225. https://doi.org/10.1071/SB20013

Muscat, K. M., Ladiges, P. Y., & Bayly, M. J. (2019). Molecular phylogenetic relationships reveal taxonomic and biogeographic clades in *Dianella* (flax lilies; Asphodelaceae, Hemerocallidoideae). Systematics and Biodiversity, 17(3), 308-329. https://doi.org/10.1080/14772000.2019.1607617

Naderi Safar, K., Kazempour Osaloo, S., Assadi, M., & Nejadsattari, T. (2014). Phylogenetic analysis of *Eremurus*, *Asphodelus* and *Asphodeline* inferred from plastid trnL-F and nrDNA ITS sequences. Biochemical Systematics and Ecology, 56, 32-39. https://doi.org/10.1016/j.bse.2014.04.015

Plants of the World Online. (2026). Asphodelaceae Juss. Royal Botanic Gardens, Kew. https://powo.science.kew.org/

Ramdhani, S., Barker, N. P., & Baijnath, H. (2009). Rampant nonmonophyly of species in *Kniphofia* Moench (Asphodelaceae) suggests a recent Afromontane radiation. Taxon, 58(4), 1141-1152. https://doi.org/10.1002/tax.584008

Smissen, R. D., & Scheele, S. M. (2022). Plastid genome sequences are consistent with introduction of *Phormium tenax* to Norfolk Island and Chatham Islands by early East Polynesian voyagers but not vicariance explanations. New Zealand Journal of Botany, 60(4), 429-447. https://doi.org/10.1080/0028825X.2022.2032212

Treutlein, J., Smith, G. F., Van Wyk, B.-E., & Wink, M. (2003). Phylogenetic relationships in Asphodelaceae subfamily Alooideae inferred from chloroplast DNA sequences (rbcL, matK) and from genomic fingerprinting (ISSR). Taxon, 52(2), 193-207. https://doi.org/10.2307/3647389

Woudstra, Y., Buerki, S., Maurin, O., et al. (2025). Nuclear phylogenomics reveals strong geographic patterns in the evolutionary history of *Aloe* and related genera (alooids). Annals of Botany. https://doi.org/10.1093/aob/mcaf109

Wu, J., Ma, L., Zhou, T., et al. (2024). Comparative analysis of chloroplast genome and evolutionary history of *Hemerocallis*. Frontiers in Genetics, 15, 1433548. https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1433548

Zhang, K., Li, K., Feng, J., et al. (2026). Codon usage patterns and phylogenetic analysis of chloroplast genomes reveal evolutionary insights into Asphodelaceae species. Scientific Reports, 16, 15608. https://doi.org/10.1038/s41598-026-46203-8

“MARKAZIY QIZILQUM” MILLIY TABIAT BOG'I HUDUDIDAGI KUPIT VA CHANISH KO'LLARINING EKOLOGIK AHAMIYATI

J.K.Mamanazarov,
“Markaziy Qizilqum“ milliy tabiat bog‘i direktori,
markaziyqizilqum@eco/gov.uz
S.A.Qodirov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i,Ilmiy ishlar bo’yicha direktor o’rinbosari.
E-mail: **markaziyqizilqum@eco/gov.uz**
Y.X.Buzanov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i, Birinchi darajali inspektor.
E-mail: markaziyqizilqum@eco/gov.uz

Abstract: This study analyzes the ecological significance of the Kupit and Chanish lakes located within the "Central Kyzylkum" National Nature Park. These water bodies serve as a critical habitat for migratory birds, provide a vital water source for wildlife, and contribute to the sustainable conservation of biodiversity under hyper-arid conditions.

Keywords: Kyzylkum, desert lakes, migratory birds, biodiversity, ecological monitoring, wetland conservation, arid ecosystem.

Kirish. Cho'l va qurg'oqchil hududlarda tabiiy suv havzalari ekologik muvozanatni saqlashda alohida o'rin tutadi. Bunday hududlarda suv manbalari biologik xilma-xillikni saqlab turuvchi, muvozanatda ushlab turuvchi asosiy omillardan biri bo'lib, xalqaro ahamiyatga ega namlik hududlari sifatida tan olingan (Keddy, 2010). Jahon miqyosida botqoqliklar va ichki suv havzalarining 35% so'nggi 50 yil ichida yo'q bo'lganligi

haqida dalillar keltirilgan (Davidson, 2014). Bu jarayon ayniqsa cho'l zonalarida yanada jadal kechmoqda, chunki iqlim o'zgarishi sharoitida yog'ingarchilik va yer osti suv sathining kamayishi kichik suv havzalarini birinchi navbatda xavf ostiga qo'ymoqda (Giorgi & Lionello, 2008).

"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i 2004 yilda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 16-fevraldagi PQ-131-sonli qarori bilan tashkil etilgan bo'lib, uning umumiy maydoni 1 200 000 gektarni tashkil etadi. Bu hududda Kupit va Chanish ko'llari mahalliy aholi tomonidan shunday nomlanadigan, rasmiy geografik nomga ega bo'lmagan, ammo ekotizimda muhim ahamiyat kasb etuvchi suv havzalari hisoblanadi. Ushbu ko'llar Qizilqum cho'lining o'ta quruq sharoitida o'ziga xos biologik xilma-xillikni saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Cho'l hududidagi tabiiy suv obyektlarining ekologik ahamiyati ko'p jihatli: ular ko'chib yuruvchi qushlar uchun muhim oraliq maskanlar, yovvoyi hayvonlar uchun suv manbai va noyob o'simlik hamda suv faunasi turlari uchun yashash muhiti hisoblanadi (Bibby va boshq., 2000). Markaziy Osiyoning quruq mintaqalaridagi suv havzalari masalasi bir qator tadqiqotlarda yoritilgan bo'lsa-da (Micklin, 2007), O'zbekistondagi milliy bog'lar tarkibidagi kichik ko'llar, xususan Kupit va Chanish ko'llari, hali yetarli darajada ilmiy o'rganilmagan.

Tadqiqot manbai va uslublari. Tadqiqot manbai sifatida Markaziy Qizilqum milliy tabiat bog‘idagi Kupit va Chanish ko‘llari ekotizimi hamda ularning biologik xilma-xilligi olindi. Tadqiqot 2022–2024 yillar davomida "Markaziy Qizilqum" Milliy Tabiat Bog'i hududida, Kupit (43°24'6.35"C 62°18'48.21"B) va Chanish (43°29'46.89"C 62°16'52.24"B) ko'llari va ularning 5 km radiusidagi bufer zonasida olib borildi. Ko'llar dengiz sathidan 200–250 m balandlikda joylashgan. Rejalashtirilgan tadqiqotlar ekologiya, gidrobiologiya va ornitologiyada umumqabul qilingan uslublar [1; 5; 6] asosida amalga oshirildi.

Qushlarning muhofaza maqomi IUCN Qizil Ro'yxati (IUCN, 2024) va O'zbekiston Qizil Kitobi (O'zbekiston Respublikasi Qizil Kitobi, 2019) asosida baholandi. Ekotizim xizmatlari TEEB metodologiyasi bo'yicha hisoblandi (TEEB, 2010).

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Mavsumiy dala ekspeditsiyalari (har faslda 7–10 kun) davomida nuqtaviy hisob va uchratish ro‘yxati metodlari orqali ornitofauana tarkibi aniqlandi, sut emizuvchilar esa kamera tuzoqlari yordamida qayd etildi. Qushlarning muhofaza maqomi IUCN va O‘zbekiston Qizil kitobi mezonlari asosida baholandi.

Chanish ko'lining maydoni yil davomida 300-400 gektarni tashkil etib, bahor oylarida (mart–aprel) qishki va bahorgi yog’ingarchilik natijasida keskin kengayadi. Kupit ko'li nisbatan kichikroq bo'lib, uning maydoni 250-300 gektarni tashkil etadi. Har ikkala ko'l asosan yog'ingarchilik suvi va gruntli suv manbalari orqali to'ldiriladi. Yozgi davrlarda jadal bug'lanish tufayli ikkala ko'lda ham suv sathi 40–60% ga kamayadi.

1-jadval.

Kupit va Chanish ko'llarining asosiy gidrologik ko'rsatkichlari

Ko’rsatkichlar	Kupit (bahor)	Kupit (yoz)	Chanish (bahor)	Chanish (yoz)
Suv maydoni (ga)	250-300	80-120	300-400	120-150
Maks. chuqurlik (m)	1,8–2,4	0,9–1,3	1,2–1,6	0,6–1,0
Suv harorati (°C)	14–18	28–34	13–17	27–32

Tadqiqot davomida Kupit va Chanish ko'llari atrofida ko'pgina qushlarning turlari qayd etilgan bo’lib, ular ko'chib o'tish davri — kuz va bahor migratsiyasida — kuzatildi. Bu ko'rsatkich ko'llarning O'rta Osiyo migratsion yo'lining (Central Asian Flyway) muhim oraliq nuqtasi ekanligini tasdiqlamoqda (Wetlands International, 2022). Bahor migratsiyasi (mart–may) davrida ko'llarda bir vaqtning o'zida 2000–5000 tagacha suv qushi kuzatildi. Bu ko’rsatkich kuzgi migratsiya davrida bir necha marotaba yuqori bo’ladi.

Qayd etilgan turlar ichida xalqaro muhofazaga muhtoj bo'lgan quyidagi turlar alohida ahamiyat kasb etadi: Vishildoq oqqush (Cygnus olor (Gmelin, 1789), 3(NT) [LC]), Qoravoy (*Plegadis falcinellus*, 2(VU:D): LC), Pushti saqoqush (Pelecanus onocrotalus) (2(VU:D), LC), Flamingo (*Phoenicopterus roseus, 2(VU:D), LC) va h.k.*

Bunday yuqori ornitologik xilma-xillik cho'l zonasidagi tabiiy suv havzalarining biologik ahamiyatini ko'rsatadi. Xalqaro ahamiyatli suv-botqoqlik hududlari mezoniga ko'ra, bir vaqtning o'zida bir necha tur suv qushining to'planishi "xalqaro ahamiyatga ega qushlar hududi" (IBA) maqomini olish uchun yetarli asosdir (Wetlands International, 2022).

Sut emizuvchilar va boshqa umurtqalilar fotoqopqon tuzog'i va dala kuzatuvlari natijasida ko'l atrofida 19 tur sut emizuvchi qayd etilgan bo'lib, ular ichida qulay jayra (*Gazella subgutturosa*), turkman qoraqulog'i (*Caracal caracal spp. michaelis*), to'ng'iz (*Sus scrofa*), qum mushugi (*Felis margarita Loche*), bo'ri (Canis lupus Linnaeus), tulki (Vulpes) kabilar mavjud (Shernazarov va boshq., 1992). Kupit ko'lida sutkasiga 20 ga yaqin hayvon turlarining kelib ichimlik suv manbai sifatida foydalanishi qayd etildi.

Ko'llarda va atrofida sudralib yuruvchilarning kelishi ham aniqlandi: ulardan eng muhimi O'zbekiston Qizil Kitobiga kiritilgan O'rta Osiyo toshbaqasi (*Testudo horsfieldii*) bo'lib, bahorda suv ichimlik va tuxum qo'yish uchun ko'l qirg'og'iga muntazam kelishi kuzatildi (O'zbekiston Respublikasi Qizil Kitobi, 2019).

Ko'l qirg'oq zonasida qamish (*Calamagrostis dubia Bge*), yulg'un (*Tamarix hispidla wild*) va h.k. dominant turlar sifatida o'sadi (Braun-Blanquet, 1964). Bu o'simlik birlashmalari qirg'oq eroziyasini oldini olish, qushlar uchun in qurish joyi va hayvonlar uchun boshpana funksiyalarini bajaradi.

Kupit va Chanish ko'llari Qizilqum cho'li ekotizimida nam, salqin va biologik faol mikroekotizimning shakllanishda muhim rolini bajarmoqda. O'xshash hodisa O'rta Osiyoning boshqa hududlarida ham kuzatilgan: Orol dengizining qurishi natijasida hosil bo'lgan qoldiq ko'llar atrofida yashab qolgan biologik xilma-xillikni saqlashda (Micklin, 2007) muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotimizda qayd etilgan qushlarning ko'pgina turlari migratsion ekanligini inobatga olsak, ko'llarning Central Asian Flyway tarmog'idagi strategik ahamiyati ayon bo'ladi. Xalqaro namlik hududlari konventsiyasi (Ramsar, 1971) mezonlariga ko'ra, bir vaqtning o'zida bir necha tur suv qushlarining to'planishi ushbu hududni xalqaro ahamiyatga ega suv-botqoqlik hududi sifatida tan olish uchun yetarli asosdir (Wetlands International, 2022). Bu yo'nalishdagi rasmiy jarayon boshlash dolzarb masalaga aylangan.

Ko'llarning gidrologik o'zgaruvchanligi - mavsumiy suv sathining 40–60% ga o'zgarishi - iqlim o'zgarishi ta'sirida tobora kuchayishi kutilmoqda. Mintaqaviy iqlim tahlillariga ko'ra, 2050 yilga kelib O'rta Osiyoda yog'ingarchilik 15–20% ga kamayishi mumkin (Giorgi & Lionello, 2008). Bu esa ko'llarning qurib qolish xavfini oshiradi. Bu esa hozirdan monitoring tizimini joriy etishni taqozo etadi.

Ornitologik tadqiqotlar metodologiyasi nuqtai nazaridan, kuzatuv nuqtalari va uchratish ro'yxati kombinatsiyasi cho'l hududida joylashgan ko'llaridagi qushlar xilma-xilligini baholash uchun eng maqbul yondashuv sifatida tan olingan (Bibby va boshq., 2000). Ushbu metod tufayli kamyob va muhofazaga muhtoj turlarni aniqlash imkoniyati sezilarli darajada oshdi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Kupit va Chanish ko'llari O'rta Osiyo migratsion yo'lining eng muhim oraliq nuqtalaridan biri hisoblanib, hududda 50 dan ortiq turdagi qushlarga, jumladan, IUCN xalqaro Qizil ro'yxatiga kiritilgan noyob turlarga barqaror yashash muhitini yaratib bermoqda. Olib borilgan gidrologik tahlillar ushbu ko'llarning global iqlim o'zgarishi jarayonlariga nisbatan o'ta muhim ekanligi tasdiqladi, zero monitoring davomida suv sathining yillik 40–60% gacha keskin tebranishi kuzatildi. Shunga qaramay, ko'l atrofida shakllangan o'simlik jamoalari qirg'oqlarning tabiiy barqarorligini ta'minlash bilan bir qatorda, fauna vakillari uchun xavfsiz in qurish va ko'payish muhitini vujudga keltirmoqda. O'zining yuqori bioxilma-xillik salohiyati bilan ajralib turuvchi ushbu gidrologik obyektlar Ramsar konvensiyasi mezonlariga to'liq javob berishi tufayli, kelgusida "xalqaro ahamiyatga ega bo'lgan namlik hududi" (IBA) maqomini olish uchun yuqori imkoniyatga ega. Biroq, cho'l ekotizimlarining uzoq muddatli barqarorligini ta'minlash maqsadida hududda gidrologik monitoring tizimini joriy etish hamda mavjud muhofaza rejimini qat'iy ravishda kuchaytirish borish talab etiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., & Mustoe S.H. (2000). Bird census techniques (2nd ed.). Academic Press.
2. Braun-Blanquet J. (1964). Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetation skunde (3rd ed.). Springer-Verlag.

3. Davidson N.C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. Marine and Freshwater Research, 65(10), 934–941.
4. Giorgi F., & Lionello P. (2008). Climate change projections for the Mediterranean region. Global and Planetary Change, 63(2–3), 90–104.
5. IUCN. (2024). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1.
6. Keddy, P. A. (2010). Wetland ecology: Principles and conservation (2nd ed.). Cambridge University Press.
7. Micklin P. (2007). The Aral Sea disaster. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 35(1), 47–72.
8. O'zbekiston Respublikasi Qizil Kitobi. (2019). Hayvonlar (3-nashr). Fan nashriyoti, Toshkent.
9. Shernazarov E., Lanovenko E.N., & Ishunin G.I. (1992). Pozvonochnyye zhivotnyye Uzbekistana [Vertebrates of Uzbekistan]. Fan, Tashkent.
10. TEEB. (2010). The economics of ecosystems and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature. UNEP, Geneva.
11. Wetlands International. (2022). Waterbird population estimates (6th ed.). Wetlands International, Ede, The Netherlands. https://wpe.wetlands.org

"PEDOLOGICAL ANALYSIS OF THE NORTHERN TURKESTAN BOTANICAL-GEOGRAPHICAL REGION AND ITS EFFECT ON PLANT DISTRIBUTION"

Karimov Baxtiyor Qurbon o'g'li
Sotiboldiyev Otabek Erkin o'g'li
Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
E-mail: bakhtiyor.karimov.94@mail.ru

Annontation: This study investigates the pedological characteristics of the Northern Turkestan botanical-geographical region (NTBGR) and their influence on plant distribution patterns. Spatial analyses were conducted using SoilGrids and DEM datasets integrated with 10,300 georeferenced records representing 1,134 vascular plant species. Soil properties including bulk density, pH, soil organic carbon (SOC), nitrogen, clay, sand, and silt fractions were analyzed using GIS and multivariate statistical approaches. Principal Component Analysis (PCA) revealed that soil fertility factors (SOC and nitrogen) explain most ecological variation (68.2%), while granulometric composition explains an additional 18.8%. Results indicate that more than 76% of plant species are associated with fertile soils rich in organic matter and nitrogen. The findings demonstrate that soil fertility and texture are major drivers of plant spatial distribution in the Northern Turkestan region and provide a basis for future biodiversity conservation and ecological zoning studies.

Keywords: NTBGR, altitude, soil density, pH, nitrogen distribution, SOC, clay, sand, silt, PCA.

Introduction. The Northern Turkestan botanical-geographical region (NTBR) is part of the Mountainous Central Asian province, the Kuhistan District, covering the entire northern slope of the Turkestan Range and crossing the borders of Uzbekistan, Tajikistan, and Kyrgyzstan. In the Uzbek part of the district, we distinguish four botanical-geographical districts: North Turkestan, Malguzar, Urgut, and Ziyodin-Zirabulak. The North Turkestan BGR is located in the southeastern part of the Jizzakh region in the Bakhmal, Zaamin, and Gallaorol districts. The altitude range is 700–4029 m, and the highest peak is Shavkartau (fig. 1 A). The North Turkestan BGR is bounded to the north by the Sanzar and Zaamin rivers by the Malguzar BGR and the Mirzachul BGR of the Middle Syr Darya district of the Turan province, to the west by the Aktau and Middle Zarafshan BGRs of the Bukhara district of the

Turan province, and to the south by the Republic of Tajikistan (Tojibaev et al. 2016).

The study area includes two protected natural areas, which are considered the hottest points of floral diversity. These include the "Guralash Nature Reserve" (Zaamin Nature Reserve) and the Zaamin National Nature Park. Numerous floristic and geobotanical studies have been conducted in the study area (Sennikov, 2012, Esankulov, 2012, Khassanov et al., 2013, Tojibaev et al., 2021, Demurina, 1975, Granitov, 1964, Granitov, 1967, Stryukova & Kim, 1976, Botirova, 2012, Tirkasheva, 2011).

In this research work, pedological analyses of the STPGR and their impact on plant distribution were analyzed.

Material and methods

Research area. The North Turkestan Botanical-Geographical Region (NTBGR) is located within the mountainous regions of Uzbekistan and is spatially characterized by a configuration stretching in a west-east direction. The western boundary of the district is 67.34078°E, the eastern is 69.05078°E, the southern is 39.52317°N, and the northern is 40.16717°N. The representative central point of the area corresponds to the coordinates 68.24141°E and 39.77955°N.

Data collection: 1,134 plants were used for analysis in 10,300 geo-linked rows. In the formation of the data series, the herbarium funds of TASH, MW, and LE, herbarium materials collected during field research, field logs, as well as data from the GBIF (Global Biodiversity Information Facility) and the plantarium.ru website were used.

Soil parameters. In the study, spatial data on soil properties were obtained from the SoilGrids platform provided by ISRIC - World Soil Information. Rastral data on bulk density (BD), pH, sand, dust, clay, soil organic carbon (SOC), and soil types were downloaded in TIFF (.tif) format.

The terrain data was obtained using Google's Google Earth Engine platform based on the digital elevation model (DEM). DEM data were used to determine the elevation, slope, and relief characteristics of the area.

Data processing and analysis were carried out using the R programming environment. "terra," "raster," "sf" and "tidyverse" packages were used for loading, processing and spatial analysis of raster data. All raster layers were clipped along the boundaries of the study area, converted into a unified coordinate system, and prepared for further spatial analysis.

Based on soil and relief indicators, the physical-geographical features of the territory were assessed, and thematic maps were created. The results obtained were used to determine the soil composition and spatial differentiation of the region.

Results

The Northern Turkestan botanical-geographical region (NTBR) is located in the mountainous region of Uzbekistan, spanning the coordinates between 67.34–69.05°E and 39.52–40.17°N. The total area of the territory is 4062.51 km^2. The relief of the study area is highly uneven, with strong elevation gradients and a complex orographic structure.

Four main soil types were identified in the study area (fig. 1 B). Calcisols are the most common in the area (240,000 ha), occupying almost half of the total area (45.7%). This indicates the widespread distribution of carbonate rocks in the area. Arenosols (33.3%) are sandy soils (175000 ha) and are mainly found in plain and alluvial areas. Chestnut soils (20.5%) were formed under arid climatic conditions (107,500 ha) and are directly related to vegetation cover. Cambiols are very rare (0.48%) (2500 ha) and represent locally developed young soils. Analysis of soil types in the context of indices showed a 100% predominance of Calcisols in most indices. In some areas, a combination of Calcisols + Castanozems is found. In some squares, soil diversity is high (for example, AZ213 Calcisols - 75%, Castanozems - 25%).

It was determined that the soil density in the 0–5 cm layer is within the range of 1.10–1.40 g/cm^3. By region, southern and southeastern regions recorded low density (1.10–1.20 g/cm3), central regions - average values (1.20–1.30 g/cm3), and northern and western regions - high density (1.30–1.40 g/cm^3). An even higher density distribution was noted in the 5–15 cm layer (1.20–1.45 g/cm^3). An increase in density was observed across most of the territory, with maximum values recorded in the northern and eastern regions (fig. 1 C-D).

The pH values in the 0–5 cm layer primarily range from 6.2 to 7.5. Throughout the region, relatively low pH (blue-green) was observed in the southern and southeastern regions, moderate values prevailed in the central and western parts (green-yellow), and high pH (yellow-orange) was observed in the northern regions. It was found that the pH distribution in the 5–15 cm layer ranges from 7.0 to 7.6 in most regions, with increased alkalinity in the northern and eastern regions, while the pH values in the deeper layer are even higher (fig. 1 E-F)

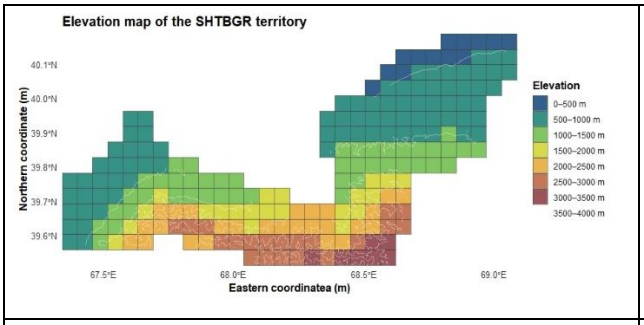
It was noted that the nitrogen distribution in the 0–5 cm layer ranges from ~2.0 to 5.0 g/kg. By region, the southern and southeastern regions had the highest values (4–5 g/kg), the central regions had average values (3–4 g/kg), and the northern regions had low values (2–3 g/kg). This is due to the abundance of organic matter in the upper layer. Nitrogen distribution in the 5–15 cm layer decreases to ~1.5–3.5 g/kg. Nitrogen levels have decreased across most of the territory. High values persisted only in certain southern zones. Minimum values prevail in northern regions (fig. 1 G-H).

The SOC distribution in the 0–5 cm layer was observed to be within the range of ~10–80 g/kg. High SOC (60–80 g/kg) in the southern and southeastern regions of the region, average values (30–60 g/kg) in the central regions, and low SOC (10–30 g/kg) in the northern regions. This is due to the active accumulation of organic matter in the upper layer. With SOC distribution in the 5–15 cm layer, SOC values in the layer decreased significantly: ~10–50 g/kg. SOC has decreased across most of the area. The upper SOC zones have shrunk sharply. Low values prevailed. Analysis of ΔSOC (difference) was mainly negative (from -10 to -40 g/kg). This means that the SOC decreases with depth (fig. 1 I-J).

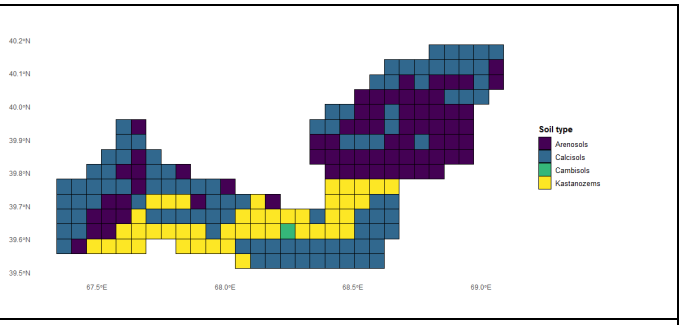
0–5 cm layer (upper horizon) Clay content varies in the range of approximately 18–35%. The highest values were observed in the central and eastern parts, while the lowest values were in the southeastern and lowland zones. This indicates that light and medium-mechanical soils predominate in the upper horizon. In some areas, a process of erosion (eluviation) is observed. 5–15 cm layer (lower horizon) Clay content slightly higher: ~20–35%. There is a significant increase, especially in the central regions. This indicates the presence of illuvial processes (the accumulation of washed particles downward) (fig. 1 K-L).

Sand content in the 0–5 cm layer (upper horizon): ~22–37%. The highest values were recorded in the southern and southeastern regions, and the lowest in the central and northern regions. 5–15 cm layer (lower horizon) sand content: ~23–35% (fig.1 M-N)

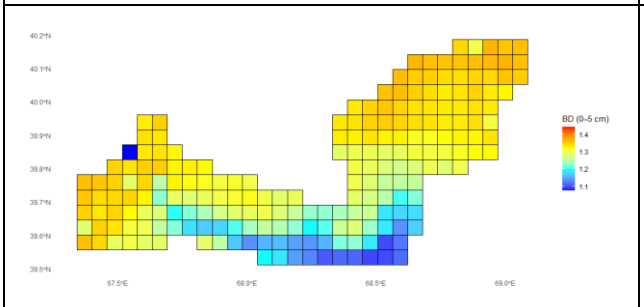
0–5 cm layer (upper horizon) Silt content: ~38–48%. The highest values were recorded in the western and central regions, and the lowest in the southeastern regions. In this region, loamy soils predominate, indicating that the dust fraction is well-developed in the upper layer. 5–15 cm layer (lower horizon) Silt content: ~37–47%. Some regions showed a slight increase, while others showed a decrease. This suggests that the Silt fraction is relatively stable but has local migration (fig. 1 O-P).



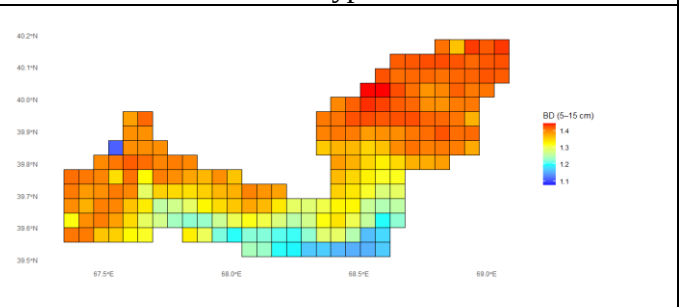
A. Elevation



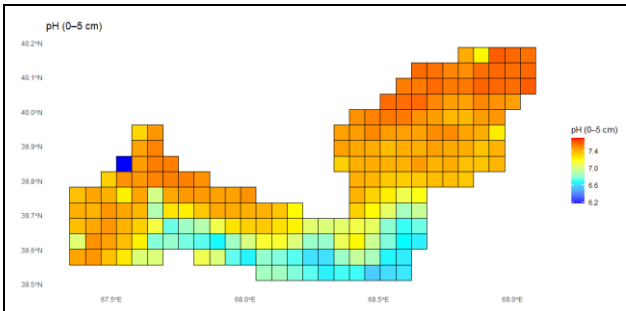
B. Soil types



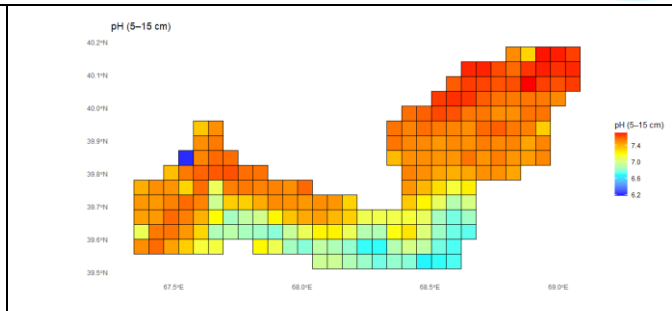
C. Soil density (0-5 sm)



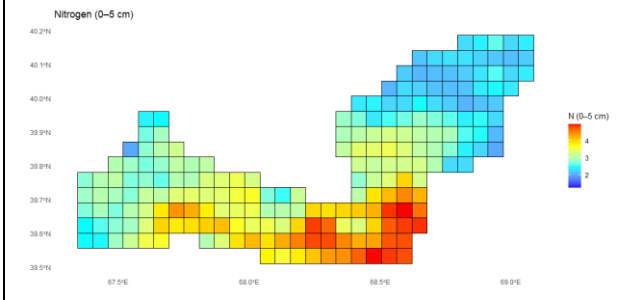
D. Soil density (5-15 sm)



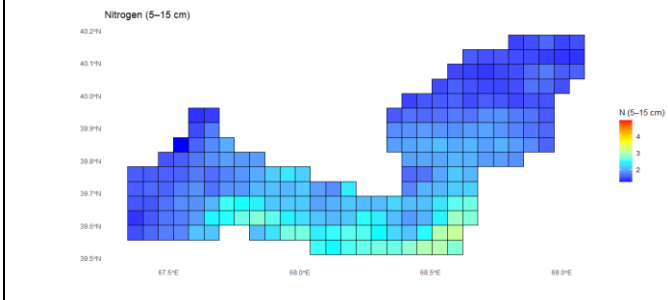
E. pH value (0-5 sm)



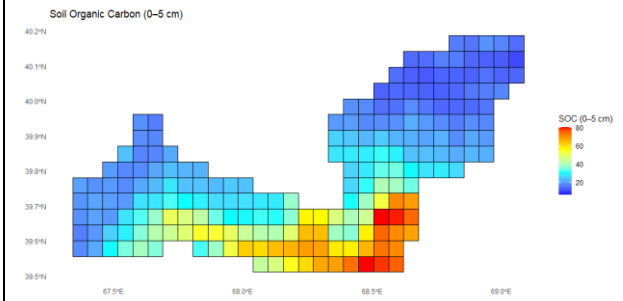
F. pH value (5-15 sm)



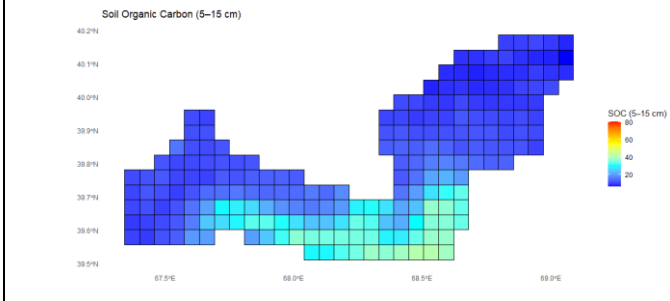
G. Nitrogen content (0-5 sm)



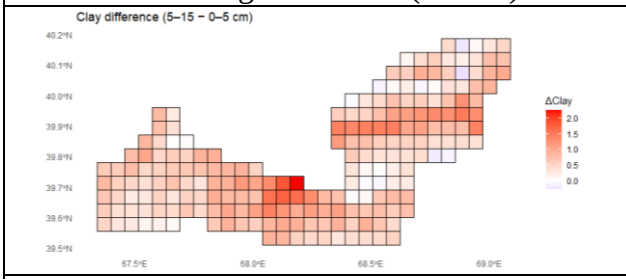
H. Nitrogen content (5-15 sm)



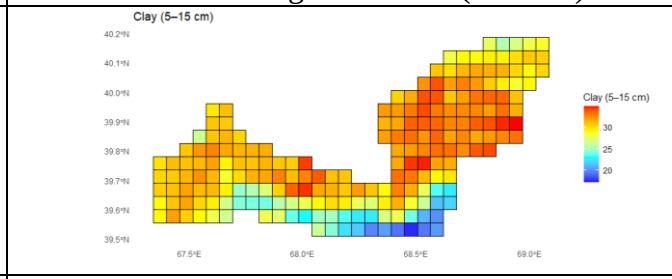
I. Soil organic carbon (0-5 sm)



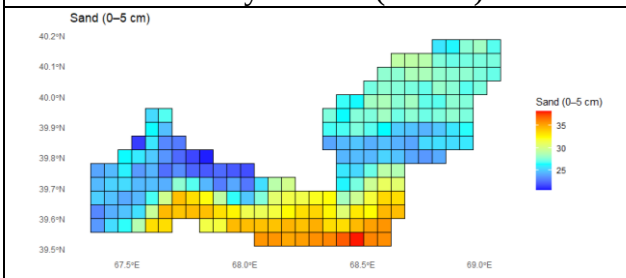
J. Soil organic carbon (5-15 sm)



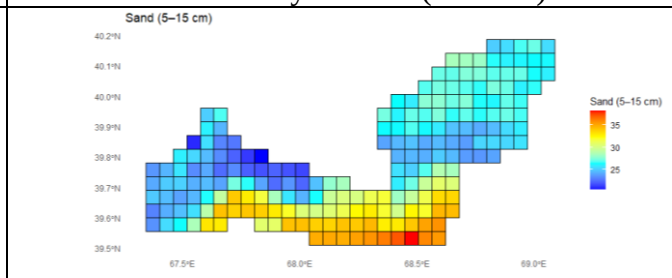
K. Clay fraction (0-5 sm)



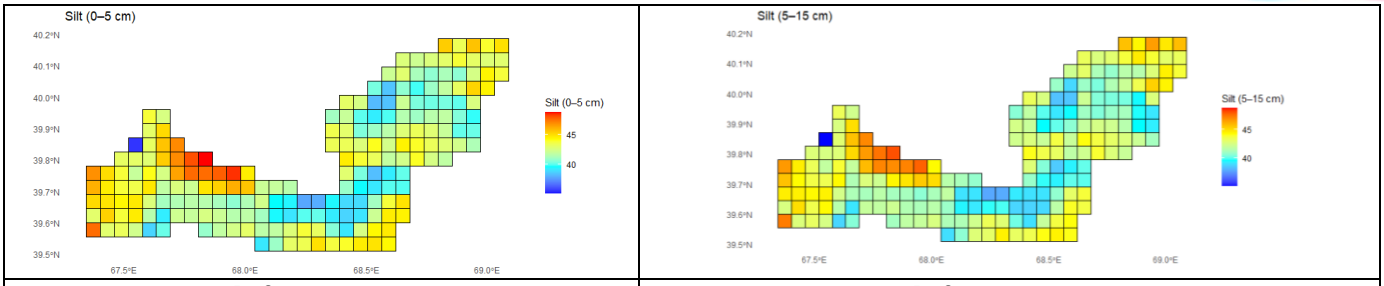
L. Clay fraction (5-15 sm)



M. Sand fraction (0-5 sm)



N. Sand fraction (5-15 sm)



O. Silt fraction (0-5 sm) | **P**. Silt fraction (5-15 sm)

Figure 1. Results of the pedological analysis of the NTBGR

Discussion

Research shows that the soils of the North Turkestan region are primarily formed under carbonate and dry climatic conditions, with the predominance of Calcisols and Arenosols. Such a structure of the soil cover is closely linked to the geomorphological and climatic conditions of the region.

High soil density causes changes in the main physical properties of the soil: bulk density, porosity, and strength. This condition is characterized by deformation of the root system, slowing of vegetative organ development, late and low seed germination, and increased plant mortality. (Nawaz et al., 2013). Soil density at a depth of 0-5 cm indicates that organic matter and soil structure play an important role in the soil. According to the pedological interpretation, organic matter is high in the upper layer, the root system is developed, and the soil is looser. In the lower layer, compaction increases, carbonates and mineral components are more abundant, and density increases. It was observed that the ΔBD (density difference) values characteristic of Calcisols and Castanozems soils are predominantly positive (≈ 0.03–0.10 g/cm3). This means that density increases with depth. The largest differences were observed in the central regions and eastern zones. Relatively small differences were found in some western regions.

The influence of pH on the absorption of nutrients by plant roots is considered very significant (Barrow and Hartemink 2023). Soil pH values at a depth of 0–5 cm indicate that the influence of organic matter, leaching processes, and moisture distribution play an important role. In soils at depths of 5–15 m, the accumulation of carbonates and the slowness of the leaching process are the main factors determining the pH value. According to the pedological interpretation, a slightly more acidic environment is formed in the upper layer, and alkalinity increases as a result of carbonate accumulation in the lower layers. This is especially characteristic of Calcisols and Castanozems soils: the ΔpH (difference) analysis was mostly positive (0.03–0.12). This means that the pH increases with depth. The largest differences are observed in the southern regions and in some central zones. Relatively small differences are observed in local areas.

ΔN values are mostly negative (from -0.5 to -2.5 g/kg), indicating a decrease in nitrogen with depth. The largest decrease is observed in the southeastern regions and the central zone. Analysis of the maps showed that nitrogen is maximized in the upper layer and decreases with depth. The gradient across the territory is clearly observed; according to the pedological interpretation, the upper layer is rich in organic matter, with high microbiological activity and active nitrogen circulation. In the lower layer, organic matter decreases, and the nitrogen content decreases. This situation is particularly characteristic of Calcisols and Castanozems soils.

The greatest decrease in ΔSOC values is observed in the southern regions and certain central zones. As a result of map comparison, it was noted that the SOC is maximum in the upper layer, decreases sharply as depth increases, and there is a clear gradient across the area. Pedological interpretation: in the upper layer, there are many plant remains, biological activity is high, and organic matter accumulates. In the lower layer, organic matter decreases, and mineral components predominate. This phenomenon is characteristic of all soils, and is particularly evident in Calcisols and Castanozems. According to the research results, soil organic carbon in the North Turkestan region has maximum values in the upper layer and decreases significantly with depth. This is explained by the accumulation of organic matter in the upper layers and its reduction in the lower layers of the soil profile.

In the analysis of ΔClay (5–15 – 0–5 cm), the difference was mainly observed within the range of 0–2%. Most of the area is dominated by positive values (red). This indicates that clay particles are moving from top to bottom (illusionation process) and the soil profile is differentiated. According to spatial patterns,

high-clay and well-developed soils were recorded in the eastern and central parts of the territory. This may be explained by higher humidity and less erosion. Low clay and predominantly sandy/light fraction soils were identified in the southeastern part. The soil profile is vertically differentiated, there is an illuviation system, and the clay increases in depth.

Soils with a light mechanical composition (sandy and sandy loam) at a depth of 0-5 cm show the activity of erosion and washing processes in the column and in some zones. In general, it is less than in the upper layer. This sand fraction is retained more at the top and decreases downward. Analysis of ΔSand (5–15 − 0–5 cm) predominates by negative values (blue) and variance: up to about −1.5%. According to spatial patterns, the southern regions have high-sand light, low-water-holding soils, while the central and northern regions have low-sand soils with a predominance of clays and dust fractions; the sand fraction is primarily concentrated in the upper layer, with a downward trend toward decrease, indicating the predominance of the eluviation process. The importance of the amount of sand for flora is that it increases water permeability, creates a free environment for roots, but does not retain moisture. Therefore, if sand is abundant, drought-resistant plants grow, or if sand is scarce, moisture-loving and dense plants.

Analysis of ΔSilt (5–15 − 0–5 cm) revealed a difference of −1% to +0.7%, with mixed negative and positive zones across the region. This indicates that the Silt fraction is in equilibrium. According to spatial patterns, high silt and medium mechanical composition (loam) were observed in the western and central regions; in the southeastern regions, silt decreased and a sand column was observed; and in the northern regions, a combination of silt and clay. The silt fraction is the most stable component in the region, vertical migration is weak, and in the soil profile, clay is directed downward, sand upward, and silt is in a medium state. In the study area, the silt fraction is relatively stable, and no significant vertical migration is observed. This indicates that the mechanical composition of the soil profile is balanced, and the silt fraction is located in the middle position.

PCA (Principal Component Analysis) analysis was conducted based on the main physicochemical soil parameters (SOC, nitrogen, pH, clay, silt, sand, and bulk density) in the North Turkestan region. Using the PCA method, multidimensional data were reduced and the main factors of regional differentiation were identified (Fig. 2A)

According to PCA results, component 1 (PC1) explains a 68.2% variance, while component 2 (PC2) explains a 18.8% variance. In total: 87% of variation was explained (Fig. 2B).

Strong positive correlations were observed in SOC + Nitrogen + Sand. Opposite dependencies were observed between SOC / Nitrogen / Sand ↔ pH / Bulk Density.

The PC1 component reflects the main ecological and physical properties of the soil. High values (red-yellow zones) indicate a high content of organic matter (SOC), a high nitrogen content, and a predominance of the sand fraction. These regions possess relatively fertile and loose soils. Low values (blue zones) cover areas with high pH (alkalinity) and high Bulk density (dense soil). In terms of spatial characteristics, high values prevail in the southern and southeastern regions, while low values predominate in the northern and central regions.

The PC2 component represents the mechanical composition (granulometry) of the soil. High values (red zones) indicate the predominance of Silt (dust fraction), while low values (blue zones) indicate the predominance of Clay (clay fraction). This component indicates differences in the size and composition of soil particles. Spatial features: in the central regions, silt predominates, while in some foothill areas, clay predominates.

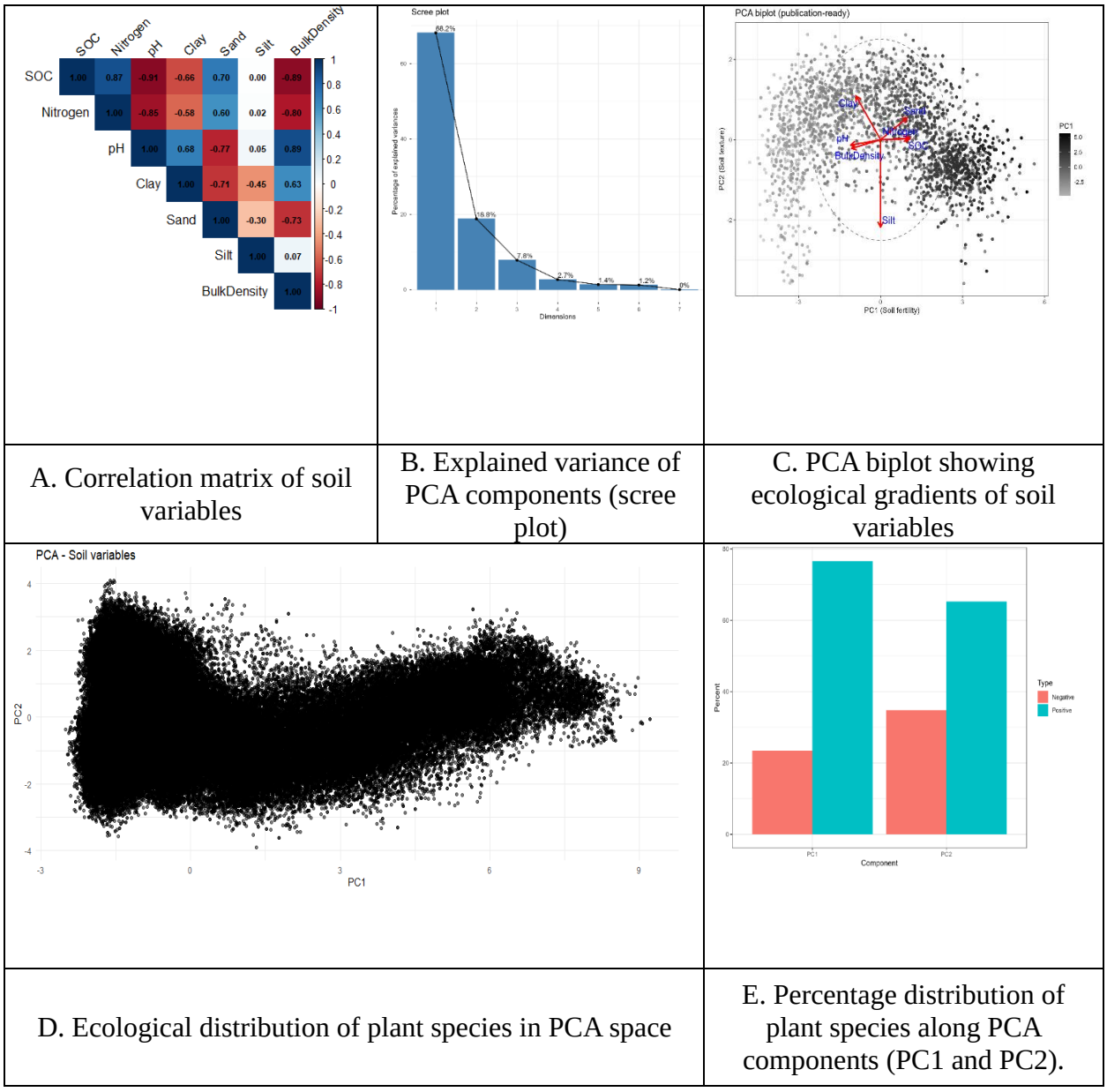
The PCA results showed that soil properties are formed by two main gradients: the ecological-fertility gradient (PC1 = soil quality (SOC, nitrogen, density, pH)) and the granulometric composition gradient (PC2 = soil composition (clay vs silt)). The first component proved to be the primary factor determining soil fertility and physical condition. The second component reflects the mechanical composition of the soil and plays an important role in territorial differentiation. Spatial maps show that soil properties have a more complex but clear zoning (Fig. 2C).

In the study, 1,134 plant species distributed across the Northern Turkestan region were analyzed using Principal Component Analysis (PCA) based on soil factors. The results demonstrated that the ecological distribution of plants is closely associated with soil properties. The ecological interpretation of the PCA

components indicated that the first component (PC1, >68%) primarily represents soil fertility and physical condition, whereas the second component (PC2, >18%) is associated with soil granulometric composition, particularly the ratio between silt and clay fractions (Fig. 2D).

The distribution of plant species along PC1 showed that 868 species (76.54%) were positioned in the positive direction, while 266 species (23.46%) were located in the negative direction. This result indicates that the majority of plant species are adapted to fertile soils rich in organic matter (SOC) and nitrogen, whereas a smaller proportion are adapted to relatively compact soils with higher pH levels.

The distribution along PC2 also revealed an important ecological pattern: 740 species (65.26%) were positioned in the positive direction, while 394 species (34.74%) were located in the negative direction. These findings suggest that most plant species develop in silt-dominated soils, whereas fewer species are adapted to clay-dominated soils. This confirms that soil granulometric composition plays a significant role in the ecological selection and distribution of plant species (Fig. 2E).



A. Correlation matrix of soil variables	B. Explained variance of PCA components (scree plot)	C. PCA biplot showing ecological gradients of soil variables
D. Ecological distribution of plant species in PCA space		E. Percentage distribution of plant species along PCA components (PC1 and PC2).

Figure 2. PCA analysis of soil parameters and ecological distribution of plant species in the NTBGR

The statistical significance of these relationships was confirmed by the ANOVA results ($F = 15.37$; $p < 0.001$). According to the findings, more than 76% of plant species were associated with areas of high soil

fertility, indicating that soil organic matter and nitrogen content are the primary drivers of plant distribution. Granulometric composition emerged as a secondary, yet ecologically important factor.

The results of this study demonstrated that the spatial distribution of plants in the Northern Turkestan region is mainly determined by soil fertility, while granulometric composition plays an additional but significant ecological role. These findings confirm the crucial importance of soil factors in understanding and managing biodiversity in the region.

Conclusion. It was determined that soil properties have a significant influence on the spatial distribution of plants in the Northern Turkestan botanical–geographical region. The study results showed that Calcisols and Arenosols are the dominant soil types in the area, and that the spatial differentiation of soil parameters is clearly expressed. Higher levels of SOC and nitrogen were observed in the upper soil layers, with a decrease occurring with increasing depth. In contrast, bulk density and pH values increased in the lower layers.

PCA analysis demonstrated that soil fertility parameters (SOC, nitrogen, pH, and bulk density) represent the main ecological gradient determining plant distribution. More than 76% of plant species were found to be associated with soils rich in organic matter and nitrogen. Granulometric composition emerged as a secondary, yet important ecological factor.

The obtained results provide an important scientific basis for biodiversity assessment, ecological regionalization, and future conservation planning in the Northern Turkestan region.

Acknowledgements: This study was carried out within the framework of the state program "Digital Nature: Development of a Digital Platform for the Flora of Central Uzbekistan" (2025-2029), implemented by the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, and the research program of the Flora Laboratory of Uzbekistan on the topic "Development of a new botanical-geographical zoning map and grid mapping of plant diversity in Central Asia."

References

1. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. //Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанический журнал 2016, №10, том 101, 1105-1132

2. Sennikov A. A bibliographic note on the first checklist of vascular plants of Zomin (also Zaamin, formerly Guralash) Nature Reserve, Uzbekistan // November 2012Phytotaxa 71(1):5–9, DOI: 10.11646/phytotaxa.71.1.2

3. Эсанкулов А.С. Флора Зааминского государственного заповедника// дисс. канд. биология 2012

4. Khassanov F. O., Esankulov A. S., Tirkasheva M. B. 2013. Флора Зааминского заповедника. Tashkent. 119 б.

5. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Эсанкулов А.С., Батошов А.Р., Азимова Д.Э. // Кадастр флоры Узбекистана: Джизакская область. Ташкент 2021.

6. Демурина Е.М. Растительность западной части Туркестанского хребта и его отрогов. – Ташкент: Фан, 1975. – 228 с.)

7. Гранитов А.И. Схематическая карта формаций растительности Узбекской ССР. М. 1:1500 000. – Ташкент: Узгипрозем, 1964. Гранитов А.И. Карта типов пастбищ Узбекистана. М. 1:2500000.– Ташкент: Узгипрозем, 1967. Гранитов И.И. Карта Растительности Узбекистана. М 1:1500000. 1967.

8. Стрюкова И.В., Ким Р.А., Карта пастбищ Джизакской области. М. 1:200000. – Ташкент: Узгипрозем, картфабрика, 1976.

9. Проект организации и развитие лесного хозяйства Бахмальского лесхоза Госкомлеса Республики Узбекистан. (с картой. М. 1:50000). – Ташкент, 1991. – С. 51–102.

10. Ўзбекистон Республикаси Жиззах вилояти, Бахмал тумани қишлоқ хўжалик харитаси. М. 1:50 000. – Тошкент, – 2004.

11. Ботирова Л. А. Зоминсув ҳавзасининг ўсимликлар қоплами// дисс. канд. биология 2012

12. Тиркашева М. Б. Сангзор дарёси ҳавзасининг ўсимликлар қоплами дисс. канд. биология 2011

13. Nawaz, M.F., Bourrié, G. & Trolard, F. Soil compaction impact and modelling. A review. Agron. Sustain. Dev. 33, 291–309 (2013). https://doi.org/10.1007/s13593-011-0071-8

14. Barrow, N. J., & Hartemink, A. E. (2023). *The effects of pH on nutrient availability depend on both soils and plants*. *Plant and Soil, 487*, 21–37. https://doi.org/10.1007/s11104-023-05960-5

15. https://www.gbif.org/
16. https://www.plantarium.ru/
17. https://plant.depo.msu.ru/

ZARAFSHON MILLIY TABIAT BOG‘I HUDUDIDA *COLCHICUM KESSELRINGII* REGEL (*COLCHICACEAE*) NING GEOGRAFIK TARQALISHI VA EKOLOGIK-BIOLOGIK XUSUSIYATLARI

O.A. Anvarova
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi, Botanika instituti tayanch doktoranti
anvarovaorzigul@gmail. com, Tel.: +998932967671
O.T. Turginov b.f.d (DSc)

Abstract: The study investigates the geographical distribution and ecological-biological characteristics of Colchicum kesselringii Regel in the Zarafshan National Nature Park. The species mainly occurs in moist alluvial habitats along the Zarafshan River. Ecological conditions, habitat preferences, and associated plant communities were analyzed.

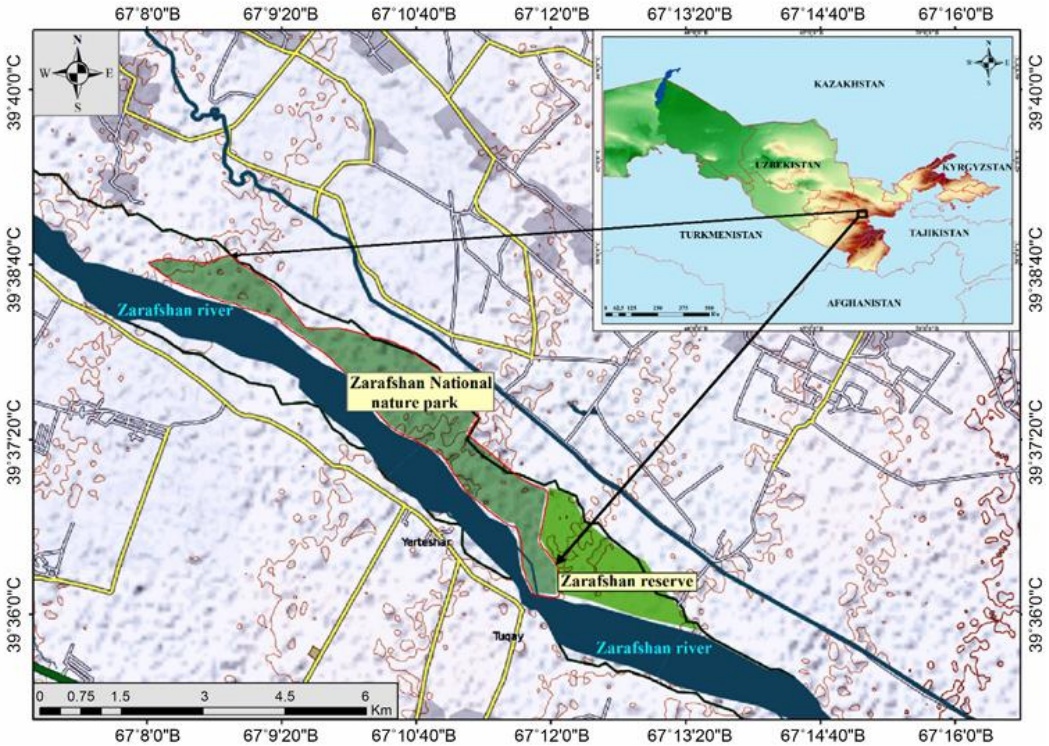
Keywords: *Colchicum kesselringii*, Zarafshan National Nature Park, geographical distribution, ecological characteristics, biological features, rare species.

Kirish. Zarafshon milliy tabiat bog‘i O‘zbekistonning markaziy qismida, Zarafshon vodiysining o‘rta oqimida joylashgan bo‘lib, Tojibaev va boshqalar (2016) ning fitogeografik tasnifiga ko‘ra Turon provinsiyasi, Buxoro okrugi tarkibidagi II-4-a — O‘rta Zarafshon botaniko-geografik rayoniga mansub. Hudud relyefi tekislik, adir va tog‘oldi landshaftlaridan tashkil topgan bo‘lib, Zarafshon daryosi asosiy gidrologik o‘q hisoblanadi. *Colchicum kesselringii* Regel *Colchicaceae* oilasiga mansub kamyob va muhofaza qilinadigan o‘simlik turlaridan biri bo‘lib, O‘zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan. Tur asosan tog‘oldi va nam allyuvial yashash muhitlarida tarqalgan bo‘lsa-da, uning ekologik-biologik xususiyatlari hamda hududiy tarqalishi yetarlicha o‘rganilmagan. Shu sababli turning geografik tarqalishi, yashash muhiti va ekologik xususiyatlarini o‘rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqot turning hududiy tarqalishi va ekologik xususiyatlarini aniqlash orqali uning muhofaza holatini baholashga xizmat qiladi.

Materiallar va metodlar: Tadqiqotlar 2026-yilda Zarafshon Milliy tabiat bog‘i hududida olib borildi. *Colchicum kesselringii* Regel turining uchrash nuqtalari marshrut usuli asosida o‘rganilib, GPS koordinatalari qayd etildi. Turning geografik tarqalishi, yashash muhiti va ekologik-biologik xususiyatlari dala kuzatuvlari asosida tahlil qilindi. Shuningdek, turning yashash muhiti, namlik sharoiti, substrat turi va hamroh o‘simliklar tarkibi dala kuzatuvlari asosida baholandi.

Tadqiqot hududi. Buxoro okrugi tarkibiga O‘rta Zarafshon, Quyi Zarafshon, Qarshi-Qarnabcho‘l rayonlari kiradi (Tojibayev K.Sh va bosh 2016). O‘rta Zarafshon BGR Samarqand va Navoiy viloyatlari chegarasida joylashgan. Balandlik diapazoni 300-1150 metrni tashlik etadi.Zarafshon milliy tabiat bog‘i Samarqand viloyatining janubi-sharqiy qismida, Samarqand shahridan taxminan 15 km uzoqlikda joylashgan bo‘lib, Zarafshon daryosining o‘ng qirg‘og‘i bo‘ylab cho‘zilgan. Milliy bog‘ hududi yuqori va quyi qismlardan iborat bo‘lib, ular orasidagi masofa taxminan 300 m ni tashkil etadi. Hududning kengligi 500–1400 m, umumiy uzunligi esa 47 km ga teng. Milliy tabiat bog‘ining umumiy maydoni 2426,4 ga ni tashkil etadi. Tadqiqot hududi asosan daryo bo‘yi nam va allyuvial yashash muhitlaridan iborat bo‘lib, *Colchicum kesselringii* Regel turining tarqalishi va ekologik-biologik xususiyatlarini o‘rganish uchun muhim hudud hisoblanadi.(1-rasm).

Tadqiqot obyekti. *Colchicum kesselringii* Regel - *Colchicaceae* oilasiga mansub ko‘p yillik piyozboshli (kriptofit) o‘simlik hisoblanadi (2-rasm). Tur yer osti kormi mavjudligi hamda qisqa vegetatsiya davri bilan tavsiflanadi. Barglari chiziqsimon-lansetsimon shaklda bo‘lib, erta bahorda rivojlanadi. Gullari och pushti yoki binafsha rangda, periant naychasi uzun va tuproq ostidan boshlanadi. Mevasi uch bo‘lmali quti ko‘rinishida bo‘lib, ko‘plab mayda urug‘lar hosil qiladi. Gullash davri mart–aprel, mevalanishi esa aprel–may oylariga to‘g‘ri keladi. Tur asosan tog‘oldi va past tog‘ hududlarida, shag‘alli hamda qumoq substratli yerlarda uchraydi. Tadqiqot davomida turning morfologik tuzilishi, yashash muhiti va ekologik-biologik xususiyatlari dala kuzatuvlari asosida o‘rganildi.



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hudud.



2-rasm. *Colchicum kesselringii* Regel turining morfologik belgilari va gerbariy namunasi.

Natijalar: Tadqiqot natijalari *Colchicum kesselringii* Regel turining Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududida asosan Zarafshon daryosi bo‘ylab joylashgan nam va allyuvial yashash muhitlarida tarqalganligini ko‘rsatdi. Tur ko‘proq qumoq va shag‘alli substratli hududlarda uchrashi aniqlandi. Ayrim lokalitetlarda turning uchrashi namlik darajasi bilan chambarchas bog‘liq ekanligi kuzatildi. Turning ko‘pchilik lokalitetlari Zarafshon daryosiga yaqin hududlarda qayd etildi, bu esa uning namlikka bog‘liq ekologik tur ekanligini ko‘rsatadi.Tadqiqot davomida *Colchicum kesselringii* Regel turining turli o‘simlik jamoalari tarkibida o‘sishi aniqlandi.

Tur asosan *Equisetum arvense* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Typha angustifolia* L., *Juncus inflexus* L., *Cyperus rotundus* L., *Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler, *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch., *Platanus orientalis* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus pruinosa* Schrenk, *Salix alba* L., *Salix wilhelmsiana* M. Bieb., *Rosa canina* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Poa bulbosa* L., *Phleum pratense* L., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. hamda *Bromus oxyodon* Schrenk kabi namsevar va mezofit o‘simliklar bilan birgalikda uchrashi qayd etildi.

Shuningdek, turning *Gagea graminifolia* Vved., *Gagea olgae* Regel, *Gagea stipitata* Merckl. ex Bunge, *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Schult., *Papaver pavoninum* C.A. Mey., *Berberis integerrima* Bunge, *Berberis nummularia* Bunge, *Ranunculus arvensis* L., *Potentilla reptans* L., *Ulmus glabra* Huds. va *Sorghum halepense* (L.) Pers. bilan birgalikda o‘sishi ham kuzatildi.Aniqlangan o‘simliklar jamoasi turning asosan nam va allyuvial ekotoplar, daryo bo‘yi o‘tloqlari hamda butazor hududlari bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Turning tugai elementlari, gigrofit va mezofit o‘simliklar bilan birgalikda uchrashi uning ekologik jihatdan nam yashash muhitlariga moslashganligini tasdiqlaydi. (3-rasm)



3-rasm. Zarafshon milliy tabiat bog‘ida *Colchicum kesselringii* Regel tarqalish nuqtalari.

Muhokama. Olingan natijalar *Colchicum kesselringii* Regel turining ekologik jihatdan nam va allyuvial yashash muhitlariga moslashganligini ko‘rsatadi. Turning asosan Zarafshon daryosi vodiysi bilan bog‘liq holda tarqalishi uning namlikka talabchan tur ekanligini tasdiqlaydi. Shuningdek, turning qumoq va shag‘alli substratlarda uchrashi uning ma’lum ekologik amplitudaga ega ekanligini ko‘rsatadi.Turning hudud bo‘ylab notekis tarqalishi yashash muhitlarining fragmentatsiyasi hamda mahalliy ekologik sharoitlarning xilma-xilligi bilan izohlanadi. Daryo vodiysi bo‘ylab joylashgan nam uchastkalar turning saqlanib qolishida muhim ekologik omil hisoblanadi.Kuzatilgan fenologik xususiyatlar turning qisqa vegetatsiya davriga ega efemeroid o‘simlik ekanligini ko‘rsatdi. Erta bahordagi vegetativ va generativ rivojlanish turning kontinental iqlim sharoitlariga moslashganligini ifodalaydi.Antropogen bosim, xususan chorvachilik va daryo bo‘yidagi xo‘jalik faoliyatining kuchayishi turning tabiiy yashash muhitlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli turning tarqalish hududlarini muntazam monitoring qilish hamda tabiiy yashash muhitlarini muhofaza qilish muhim ahamiyatga ega. Turning daryo vodiysi bilan bog‘liq tarqalishi uning ekologik jihatdan nam muhitlarga moslashganligini ko‘rsatadi. Zarafshon daryosi bo‘ylab joylashgan allyuvial hududlar turning saqlanib qolishida muhim ekologik omil hisoblanadi. Antropogen bosim va yashash muhitining qisqarishi esa turning tabiiy tarqalishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Aniqlangan o‘simliklar jamoasi turning tugai va daryo bo‘yi ekotizimlari bilan ekologik jihatdan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Xulosa: Tadqiqot natijalari *Colchicum kesselringii* Regel turining Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududida asosan Zarafshon daryosi bo‘ylab joylashgan nam va allyuvial yashash muhitlarida tarqalganligini ko‘rsatdi. Turning geografik tarqalishi mahalliy ekologik omillar, ayniqsa namlik va substrat sharoitlari bilan chambarchas bog‘liq ekanligi aniqlandi.Tadqiqot davomida turning ekologik-biologik xususiyatlari, yashash muhiti hamda fenologik rivojlanish bosqichlari o‘rganildi. Olingan natijalar turning tabiiy yashash muhitlarini saqlash, monitoring ishlarini olib borish va muhofaza choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Kelgusida turning populyatsion holati va ekologik monitoring tadqiqotlarini kengaytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Turning ekologik jihatdan cheklangan yashash muhitlariga bog‘liqligi uning muhofazasini dolzarb masalaga aylantiradi.

Minnatdorchilik

Mazkur nashr Botanika instituti tomonidan amalga oshirilayotgan “Digital Nature” davlat dasturi doirasida, “Markaziy Osiyoning yangi botaniko-geografik rayonlashtirish xaritasini ishlab chiqish va o‘simliklar xilma-xilligini to‘r tizimi asosida xaritalash” (2025–2029) mavzusidagi O‘zbekiston florasi laboratoriyasi ilmiy loyihasi asosida tayyorlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Tojibaev K.Sh., Beshko N.Yu., & Popov V.A. (2016). Botanical-geographical regionalization of Uzbekistan. *Botanicheskii Zhurnal, 101*(10), 1103–1124.

2. Sennikov A.N., & Tojibaev K.Sh. (2021). The flora of Uzbekistan project. *Phytotaxa, 505*(1), 1–10.

3. Kamelin, R. V. (1973). *Florogenetic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia*. Nauka.

4. Tzvelev N.N. (1979). Colchicaceae. In *Flora of the USSR* (Vol. 4). Nauka.

5. Persson K. (2007). Colchicaceae. In K. Kubitzki (Ed.), *Families and genera of vascular plants* (Vol. 3). Springer.

6. Zakirov KZ (1955) Flora and vegetation of the Zeravschan river basin. Vol. 1. Tashkent, 205 pp. [In Russian]

7. Zakirov KZ (1961) Flora and vegetation of the Zeravschan river basin. Vol. 2. Tashkent, 446 pp. [In Russian]

8. Kabulova F, Kabulova A. (2011) Features of the tugai forest of the Zarafshan Nature Reserve. Materials of the republican scientific conference “Biodiversity of the flora of Uzbekistan and problems of rational use”, Samarkand, 112–113 p. [In Russian]

9. Kabulova F, Nazarova M, Rasulov D (2014) Features of plant biodiversity in the tugai forest of the Zarafshan Nature Reserve. Proceedings of the international conference, TINBO, Tashkent, 89–91 p. [In Russian]

10. Red Data Book of the Republic of Uzbekistan. (2019). Tashkent.

QIZILQUM CHO‘LI FLORASINING ZAMONAVIY HOLATI: MUAMMO VA YECHIMLAR

K.A. Aslonova, H.Q. Esanov, M.A. Yusubova, N.R.Rahmonov
Buxoro davlat universiteti
E-mail: *kimyoaslonova@gmail.com*

Abstract. The paper substantiates the methodology and scientific advantages of investigating the Kyzylkum region flora based on its systemic, landscape, and ecological characteristics. Given the landscape heterogeneity of the region, a structural model differentiating its flora into five main landscape-ecological directions is proposed. It was established that the A-380 and M-37 international highways passing through the territory function as linear anthropogenic ecotones (transition zones). These transport corridors were found to act as primary drivers of desert phytocenosis transformation and create a favorable ecological baseline for the expansion of alien plant species. Concurrently, the relict residual mountain ranges of the Kyzylkum Desert were identified as specific isolated natural refugia that preserve the gene pool of ancient and local endemic species.

Keywords: Kyzylkum, flora, landscape, transport corridors, invasive species, ecological determinants.

Kirish. Qizilqum cho‘li Turon pasttekisligining markaziy qismini egallagan, o‘ziga xos tuproq-iqlim sharoitiga ega bo‘lgan Markaziy Osiyodagi eng yirik va biotik jihatdan muhim arid ekotizimlardan biri hisoblanadi. Qizilqum o‘simliklar olami o‘zining yuqori darajadagi moslashuvchanligi (kserofitlar, galofitlar, psammofitlar) va endemizm darajasi bilan ajralib turadi. Uning maydoni 300000 km2 ni tashkil qiladi (Хасанов ва бошқ., 2011). U asosan qumli tekisliklar va qoldiq tog‘lardan iborat. Qizilqum hududini geologik tuzilishiga ko‘ra I.P. Gerasimov va P.N.Chixachev to‘rtta rayonga ajratadi: 1. Shimoliy Qizilqum. 2. Markaziy Qizilqum. 3. Janubi-Sharqiy Qizilqum. 4. Janubi-G‘arbiy Qizilqum (Гранитов, 1964).

Mazkur hududlar florasini tadqiq etish holatini shartli ravishda uchta asosiy bosqichga bo‘lish mumkin. 1. Dastlabki ma’lumotlarni jamlash davri (XIX asr): Bu davrda E. Eversmann va A. Lemann kabi Yevropa tabiatshunoslari tomonidan hudud o‘simliklari haqidagi ilk ma’lumotlar to‘plangan va floraning nisbatan qashshoqligi qayd etilgan. 2. Kompleks ekspeditsiyalar va fundamental asarlar yaratish davri (XX asr): bunda Ye.P. Korovin, M.G. Popov, I.I. Granitov va Q.Z. Zokirov lar tomonidan keng ko‘lamli geobotanik izlanishlar olib borilgan (Esanov, 2020). Jumladan, I.I. Granitov Janubi-G‘arbiy Qizilqumda 580 tur yuksak o‘simliklar uchrashini aniqlagan (Granitov, 1964). 3. Sinantrop floralarning shakllanish davri (XXI asr): so‘ngi yillardagi tadqiqotlar asosan qoldiq tog‘lar va inson tomonidan o‘zlashtirilgan antropogen hududlar (vohalar) florasini o‘rganishga qaratilmoqda (Esanov, 2017).

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, Qizilqum cho‘li florasi taksonomik jihatdan turlicha baholanib kelinmoqda. Xususan, F. Xasanov va boshqalar (2011) tomonidan hududda 1043 tur yuksak o‘simliklar mavjudligi qayd etilgan bo‘lsa-da, ushbu turlarning to‘liq ro‘yxati keltirilmagan. Shuningdek, janubi-g‘arbiy Qizilqum florasi 795 turdan (Esanov, 2023), Buxoro viloyati florasi esa 765 turdan (Tojibaev va boshq., 2020) iborat ekanligi ko‘rsatib o‘tilgan. Biroq, ushbu statistik ko‘rsatkichlar bepoyon Qizilqum hududining haqiqiy fitotsenotik holati va o‘simliklar qoplamining bugungi manzarasi to‘g‘risida yaxlit tasavvur bera olmaydi.

Qizilqum cho‘li o‘zining geografik joylashuvi va geologik tarixiga ko‘ra qadimiy va o‘ziga xos florogenetik hududlardan biri hisoblanadi. Hozirgi kungacha to‘plangan ma’lumotlar hudud florasining real tarkibini to‘liq aks ettira olmayapti. Bugungi kundagi global iqlim o‘zgarishlari, aridlashish jarayonlarining tezlashishi hamda kuchayib borayotgan antropogen bosim, xususan, tranzit transport yo‘llari va infratuzilmalarning rivojlanishi oqibatida yangi adventiv (invaziv) turlarning kirib kelishi mahalliy o‘simliklar qoplamida jiddiy transformatsiyalarni keltirib chiqarmoqda.

Shu bois, mavjud tarqoq ma’lumotlarni tizimlashtirish, Qizilqum florasini zamonaviy tadqiqot usullari va geoaxborot (GIS) tizimlari yordamida qayta inventarizatsiya qilish hamda uning zamonaviy holatini baholash nihoyatda dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi. Hudud florasining tarkibini chuqur va to‘liq tadqiq etish nafaqat nazariy floristika uchun, balki arid mintaqalar bioxilma-xilligini saqlash va ekologik muvozanatni ta’minlashning amaliy yechimlarini ishlab chiqishda muhim fundamental asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi.

Qizilqum florasini inventarizatsiya qilish va tizimli tahlil etish bo‘yicha zamonaviy bosqichdagi floristik tadqiqotlar 2005 yildan boshlangan bo‘lib, ko‘p yillik dala izlanishlari, tarixiy gerbariy fondlari (TASH, MW, LE) mavjud ilmiy adabiy manbalar hamda ochiq raqamli bioxilma-xillik bazalari (iNaturalist, Plantarium, GBIF) integratsiyasi asosida hududning dastlabki floristik konspekti ishlab chiqildi. Mazkur tadqiqot natijalari asosida mintaqada 1386 turga mansub yuksak o‘simliklar (Tracheophyta) uchrashi qayd etildi. Biroq, ushbu taksonomik ko‘rsatkich barqaror emasligi va doimiy ravishda yangi topilmalar hisobiga boyitib borilishini qayd etish zarur.

Bugungi kunda Qizilqumning floristik xilma-xilligi (turlar boyligi) dinamik ravishda ortib borishiga bir necha omillar sabab qilib ko‘rsatish mumkin. Jumladan, an’anaviy morfologik identifikatsiya usullaridan masofadan zondlash, geoaxborot tizimlari (GAT) va molekular-filogenetik tahlillarga o‘tilishi natijasida ilgari bitta tur sifatida qaralgan murakkab taksonlar (polimorf turlar) alohida tur sifatida ajratilmoqda va fan yoki mintaqa uchun yangi kashf etilmoqda. Masalan, zamonaviy tadqiqot usullari yordamida o‘tkazilgan tahlillar ilgari *Ch. album* L. sifatida noto‘g‘ri identifikatsiya qilingan o'simlik namunalari aslida *Ch. ficifolium* turi ekanligini ko‘rsatdi (Верхозина ва бошқ., 2022).

Keyingi omil antropogen transformatsiya va transport koridorlari hisoblanadi. Qizilqum tabiiy landshaftlarini kesib o‘tuvchi yirik xalqaro avtomagistrallar va transport infratuzilmalarining rivojlanishi yangi adventiv (invaziv) turlarning cho‘l ichkarisiga kirib borishi uchun o‘ziga xos «ekologik ko‘prik» vazifasini bajarmoqda. Bu esa hudud florasining sinantropizatsiyalashuviga va turlar sonining sun’iy ortishiga olib kelmoqda. Jumladan, *Portulaca oleracea* L. *Amaranthus blitoides* S.Watson, *A. albus* L., *Chenopodium ficifolium* Sm. va boshqalar xalqaro avtomagistrallar (M-37, A-380) atroflarida keng tarqalganligi aniqlandi. Navbatdagi omil global iqlim o‘zgarishi va migratsiyasi hisoblanadi. Iqlim qurg‘oqchiligining keskinlashuvi va tuproqning sho‘rlanish darajasi ortishi sababli, qo‘shni qurg‘oqchil mintaqalardan yangi kserofit, psammofit va galofit turlarning tabiiy migratsiya jarayonlari faollashmoqda. Buning oqibatida Qizilqumda Turkmaniston va Qozog‘istonning migratsion elementlari paydo bo‘lmoqda.

Urbanizatsiya va agrotsenozlarning kengayishi ham hudud florasiga o‘z ta’sirini ko‘rsatmoqda. Cho‘l hududlarini o‘zlashtirish, yangi sun’iy suv havzalari, sanoat markazlarining barpo etilishi va mahalliy o‘tish zonalarning o‘zgarishi flora tarkibiga qator madaniy, ruderal va begona turlarning moslashib, tabiiylashib ketishiga zamin yaratmoqda. Bu holatlar kelajakda Qizilqum florasining xilmaxilligi ortishiga sabab bo‘ladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, Qizilqum cho‘lining keng ko‘lamli hududiy, landshaft va ekologik xususiyatlarini inobatga olgan holda, uning florasini yaxlit tizim sifatida, ammo differensiallashgan tartibda tadqiq etish maqsadga muvofiq deb topildi. Shu maqsadda hudud o‘simliklar qoplamini chuqur va aniq tahlil qilish uchun ma’lum bir ixtisoslashgan yo‘nalishlar bo‘yicha ekotopik guruhlar (psammofit, galofit va gipsofit), orografik xususiyatlari (qoldiq tog‘lar Sulton Uvays, Bukantog‘, Ovminzatog‘, Quljuqtog‘, Tomditog‘ va b.), transport koridorlari (mahalliy va xalqaro ahamiyatga molik avtomobil yo‘llari), gidromorf ekotizimlar (sug‘orish tarmoqlari, kollektor-drenaj tizimlari, ko‘llar va boshqa tabiiy hamda sun’iy suv havzalari qirg‘oq bo‘yi landshaftlari) va antropogen landshaftlar (vohalar, urbanizatsiyalashgan landshaftlar) tadqiqot ishlari amalga oshirilyapti (jadval).

jadval

Qizilqum florasini landshaftlar kesimida o‘rganish tizimi

№	Tadqiqot yo‘nalishlari	Fitolandshaft strukturasi va tarkibi	Ekologik determinantlar
	Ekotoplar bo‘yicha	Psammofit (qumli), galofit (sho‘rxok), gipsofit (gipsli va toshli) o‘simliklar jamoalari.	Edafik omillar ta’sirida mexanik va kimyoviy tarkibiga moslashuvchanlik
	Orografik ob’ektlar	Qizilqumning relikt qoldiq tog‘lari: Sulton Uvays, Bukantog‘, Ovminzatog‘, Quljuqtog‘, Tomditog‘ va boshqalar.	Tog‘ ekotizimlarida qadimiy relikt va lokal endemik turlarning saqlanib qolishi.
	Transport koridorlari	Mahalliy va xalqaro ahamiyatga molik avtomobil yo‘llari (masalan, A-380, M-37 va b.).	Antropogen omillar ta’sirida shakllangan yo‘l bo‘yi transformatsiya zonalari
	Gidromorf	Sug‘orish tarmoqlari (ariqlar), kollektor-	Qo‘shimcha antropogen va tabiiy

	ekotizimlar	drenaj tizimlari, ko‘llar va boshqa tabiiy hamda sun’iy suv havzalari.	namlik hisobiga namsevar turlarning rivojlanishi.
	Antropogen landshaftlar	Vohalar, urbanizatsiyalashgan maydonlar va aholi yashash punktlari.	Sinantrop omillar natijasida tubdan o‘zgargan landshaftlar florasi.

Hudud florasini bunday klasterli va ko‘p vektorli yondashuv asosida o‘rganish, uning tarkibiy tuzilishini, hudud bo‘yicha taqsimlanish qonuniyatlarini hamda antropogen transformatsiya darajasini kompleks baholash imkonini beradi. Bu borada antropogen muhitlar, yo‘l bo‘ylari, suv bo‘ylari va qoldiq tog‘lar bo‘yicha tadqiqotlar olib borilyapti hamda ma’lum ijobiy natijalarga erishilmoqda (Esanov, 2016; Esanov va Usmonov, 2018; Esanov va Sharipova, 2020; Fayzullayev va Esanov, 2026).

Xulosa

Qizilqum florasini taklif etilayotgan landshaft va ekologik xususiyatlari (ekotoplar, qoldiq tog‘lar, transport koridorlari, gidromorf va antropogen landshaftlar) asosida tadqiq etish, hududning murakkab fitolandshaft mozaikasini chuqur hududiy ekologik xususiyatlarini ajratish imkonini beradi. Ushbu usul cho‘l florasini shunchaki umumiy o‘rganishdan farq qilib, o‘ziga xos tog‘ (endemik), suv bo‘yi (gidrofit) va turli tuproq o‘simliklarining tarqalish qonuniyatlarini aniq ajratib beradi. Qolaversa, A-380 va M-37 xalqaro yo‘llari yoqasida transport harakati tufayli paydo bo‘lgan yangi muhitda xavfli invaziv va begona turlarning tarqalish jarayonini to‘g‘ri baholashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Гранитов, И. И. (1964–1967). Растительный покров Юго-Западных Кызылкумов (В 2-х томах). Наука. – 668 с.

Хасанов, Ф. О., Шомуродов, Х. Ф., & Кадыров, Г. (2011). Краткий очерк и анализ эндемизма флоры пустыни Кызылкум. Ботанический журнал, 96(2), 237–245.

Эсанов, Ҳ. Қ. (2017). Бухоро воҳаси флораси таҳлили [Биология фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертацияси]. Тошкент. – 179 б.

Эсанов, Ҳ. Қ. (2020). Жанубий-ғарбий Қизилқум ўсимликларини ўрганилиши хусусида. Наманган давлат университети илмий ахборотномаси, (9), 127–136.

Эсанов, Х. К. (2016). Новые виды во флоре Бухарского оазиса. Turczaninowia, 19(2), 77–81. https://doi.org/10.14258/turczaninowia.19.2.10

Эсанов, Х. К., & Шарипова, В. К. (2020). Дополнение к флоре Бухарской области (Узбекистан). Turczaninowia, 23(1), 126–128. https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.1.15

Эсанов, Ҳ. Қ. (2023). Жануби-Ғарбий Қизилқум флораси [Биология фанлари доктори (DSc) диссертацияси]. Тошкент. -348 б.

Esanov, H. K., & Usmonov, M. (2018). Two alien species of Asteraceae new to Uzbekistan (Bukhara oasis). Turczaninowia, 21(4), 175–180. https://doi.org/10.25221/turczaninowia.21.4.21

Fayzullayev, Sh. S., & Esanov, H. Q. (2026). The genus Lappula Moench in the flora of the Tamdy relict mountains. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.19396094. 114-118 p.

Tojibaev, K., Beshko, N., Shomurodov, K., Abduraimov, O., Adilov, B., Rakhimova, T., Rakhimova, H., Polvonov, F., Saribaeva, S., Khabibullaev, B., Khayitov, B., Sharipova, V., & Esanov, H. (2020). Inventory of the flora of Uzbekistan: Bukhara Province. Ukituvchi Publishers. – 228 p.

Verkhozina, A. V., Anisimov, A. V., Beshko, N. Yu., Biryukov, R. Yu., Bondareva, V. V., Chernykh, D. V., Dorofeev, N. V., Dorofeyev, V. I., Ebel, A. L., Efremov, A. N., Erst, A. S., Esanov, H. K., & Krivenko, D. A. (2022). Findings to the flora of Russia and adjacent countries: New national and regional vascular plant records, 4. Botanica Pacifica, 11(1), 129–157. https://doi.org/10.17581/bp.2022.11109

SUBLIMATSIYALANGAN MALINA ASOSIDA BIOFAOL MAHSULOTLAR OLISHNING BIOTEXNOLOGIK SXEMASI

Maxmudov Valijon
b.f.n. (PhD), dotsent, Farg‘ona davlat universiteti
Valijonmakh@gmail.com +99890 550 01 46
Xabibullayeva Azizaxon Rasuljon qizi
Farg‘ona davlat universiteti magistranti
Azizakhonkhabibullayeva9702@gmail.com +99833 737 37 00

Abstract. This study evaluates the potential of obtaining functional and bioactive products through the biotechnological processing of freeze-dried raspberry (*Rubus idaeus* L.) substrate. The nutritional properties of lyophilized raspberry powder as a growth medium for microorganisms were investigated during the research. Fermentation experiments demonstrated the formation of biologically active compounds resulting from the metabolic activity of *Lactobacillus plantarum* and *Saccharomyces cerevisiae*. The prospects for developing probiotic beverages, postbiotic metabolites, fermented vinegar, and cosmetic bioactive compositions based on the obtained products were analyzed. It was determined that freeze-drying technology contributes to the effective preservation of antioxidants, vitamins, and phenolic compounds present in raspberry raw materials. The obtained findings indicate the practical potential of developing bioconversion technologies based on the integrated and waste-free utilization of raspberry substrates.

Keywords: freeze-dried raspberry, fermentation, postbiotics, bioconversion, *Lactobacillus plantarum*, bioactive metabolites, functional products.

Kirish. So‘nggi yillarda biologik faol moddalarga boy o‘simlik manbalarini chuqur qayta ishlash asosida fiziologik qiymati yuqori mahsulotlar yaratishga oid tadqiqotlar kengayib bormoqda. Ayniqsa, probiotik va postbiotik mahsulotlar, bioaktiv komponenetlar qo‘shimchalar hamda tabiiy kosmetik vositalar ishlab chiqish oziq-ovqat va biotexnologiya sohasining muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Shu jihatdan rezavor mevalar tarkibidagi tabiiy antioksidantlar, flavonoidlar, organik kislotalar va fenolik birikmalar biotexnologik jarayonlar uchun samarali yondashuv sifatida qaraladi. Rezavor mevalar orasida malina (*Rubus idaeus* L.) bioaktiv moddalar majmuasiga boyligi bilan ajralib turadi. Uning tarkibida askorbin kislotasi, antosianinlar, flavonoidlar va boshqa fenolik komponentlar mavjud bo‘lib, ushbu birikmalar oksidlanishga qarshi faollik namoyon qiladi. Shu sababli malina oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika va kosmetologiyada tabiiy reagent sifatida qo‘llanish imkoniyatiga ega.

Biroq yangi malina mevasining saqlanish muddati qisqa bo‘lib, yuqori namlik va fermentativ jarayonlar ta’sirida metabolit faol birikmalarning parchalanishi kuzatiladi. Mazkur muammoni kamaytirishda sublimatsion quritish yoki lyofilizatsiya texnologiyasi sezilarli usul sanaladi. Ushbu jarayonda muzlatilgan mahsulot tarkibidagi namlik vakuum sharoitida sublimatsiya yo‘li bilan ajratiladi. Natijada mahsulot tarkibidagi vitaminlar, fenolik moddalar va antosianinlarning saqlanish darajasi oddiy termik quritish usullariga nisbatan yuqoriroq bo‘ladi. Bundan tashqari, sublimatsiyalangan malina mikrobiologik jihatdan nisbatan barqaror va keyingi biotexnologik jarayonlar uchun qulay substrat sifatida qaralishi mumkin.

Fermentativ qayta ishlash jarayonlari o‘simlik xomashyolari asosida bioaktiv mahsulotlar olishning samarali yondashuvlaridan biri hisoblanadi. Mikroorganizmlar metabolik faoliyati natijasida postbiotik birikmalar, organik kislotalar va boshqa biofaol metabolitlar hosil bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, sublimatsiyalangan malina asosida postbiotik mahsulotlar, fermentlangan sirka, bioaktiv krem va skrab kabi mahsulotlarni olish bo‘yicha texnologik yondashuvlarni tizimlashtirish zarurati mavjud.

Mazkur maqolaning maqsadi sublimatsiyalangan malina asosida bioaktiv mahsulotlar olishning asosiy texnologik bosqichlarini umumlashtirish hamda ushbu jarayonning nazariy-biotexnologik sxemasini taklif qilishdan iborat.

Asosiy qism. So‘nggi yillarda postbiotik mahsulotlarga qiziqish keskin oshmoqda. Postbiotiklar tirik mikroorganizmlar emas, balki fermentatsiya jarayonida hosil bo‘ladigan biologik faol metabolitlar, hujayra komponentlari va organik birikmalar majmuasi hisoblanadi. Postbiotiklar probiotiklarga nisbatan yuqori barqarorlik, xavfsizlik va texnologik qulayligi bilan ajralib turadi.

Mazkur maqolada sublimatsiyalangan malinani mikroorganizmlar yordamida fermentatsiyalash asosida chiqindisiz texnologik tizim yaratish hamda bir nechta bioaktiv mahsulotlar olish konsepsiyasi bayon etiladi.

Tadqiqot obyekti sifatida sublimatsiyalangan malina kukuni tanlanadi. Mazkur substrat tarkibida bioaktiv komponenetlar yuqori darajada saqlanganligi sababli fermentatsiya jarayonlari ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mikrobiologik biokonversiya jarayonlarida quyidagi mikroorganizmlardan foydalanish ko‘zda tutiladi: *Lactobacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, Acetobacter aceti.*

Lactobacillus plantarum meva va sabzavot substratlarida yuqori fermentativ faollikka ega bo‘lib, organik kislotalar va postbiotik metabolitlar hosil qilishi bilan tavsiflanadi. *Saccharomyces cerevisiae* etanol fermentatsiyasida, *Acetobacter aceti* esa sirka kislotasi hosil qilishda qo‘llaniladi. Biotexnologik jarayon quyidagi asosiy bosqichlardan iborat: Birinchi bosqichda - Sublimatsiyalangan malina maydalanadi, ikkinchi bosqichda regidratatsiya jarayoni amalga oshiriladi, uchinchi bosqich esa, mikroorganizmlar bilan fermentatsiya qilishni qamrab oladi, to‘rtinchi bosqich ostbiotik metabolitlar olishdan iborat bo‘ladi, beshinchi bosqichda sirka fermentatsiyasi bo‘ladi va oxirgi oltinchi bosqich fermentatsiyadan keyingi biomassa asosida kosmetik mahsulotlar yaratish hisoblanadi.

Fermentatsiyalangan probiotik malina ichimligi olish texnologiyasi. Dastlab sublimatsiyalangan malina maydalanib kukun holatiga keltiriladi. So‘ngra distillangan suv bilan 1:10 nisbatda aralashtirilib regidratatsiya qilinadi. Regidratatsiya jarayoni mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay substrat hosil qiladi. Hosil bo‘lgan aralashma 70–80°C haroratda qisqa muddat pasterizatsiya qilinadi. Ushbu jarayon begona mikroflorani kamaytirish va fermentatsiya jarayonini nazorat qilish imkonini beradi. Sovutilgan substratga *Lactobacillus plantarum* kulturasi qo‘shiladi. Fermentatsiya 30–37°C haroratda 24–48 soat davomida olib boriladi. Fermentatsiya davomida qand moddalarining parchalanishi va sut kislotasi hosil bo‘lishi kuzatiladi. Jarayon so‘ngida: pH pasayadi; organik kislotalar hosil bo‘ladi; antioksidant metabolitlar miqdori ortadi; biologik faol postbiotik birikmalar to‘planadi. Hosil bo‘lgan mahsulot funksional probiotik ichimlik sifatida tavsiflanadi.

Postbiotik metabolitlar olish. Fermentatsiya tugagandan so‘ng hosil bo‘lgan suyuq fraksiya postbiotik komponentlar manbai sifatida xizmat qiladi. Postbiotiklar tarkibiga: organik kislotalar; bioaktiv peptidlar; ferment metabolitlari; polisaxaridlar; antioksidant komponentlar kiradi. Postbiotik mahsulotlar probiotiklarga nisbatan yuqori barqarorlikka ega bo‘lib, oziq-ovqat va kosmetika sanoatida samarali yondashuv sifatida qaralmoqda. Ayniqsa, postbiotiklarning oksidlanishga qarshi va antimikrob xususiyatlari biofaol mahsulotlar yaratishda ilmiy va amaliy qiymatga ega. Mikrobiologik biokonversiya bosqichidan keyingi suyuq fraksiya filtrlanib bioaktiv postbiotik ekstrakt olinadi. Mazkur ekstrakt keyingi bosqichlarda kosmetik mahsulotlar tayyorlashda ham qo‘llanilishi mumkin.

Biotexnologik usulda malina sirkasi olish. Malina sirkasi ikki bosqichli fermentatsiya asosida olinadi. Dastlab regidratatsiyalangan malina substratiga *Saccharomyces cerevisiae* achitqisi qo‘shiladi. Spirtli fermentatsiya 25–28°C haroratda 5–7 kun davomida olib boriladi. Ushbu bosqichda qand moddalaridan etil spirti hosil bo‘ladi. Keyingi bosqichda hosil bo‘lgan suyuqlikka *Acetobacter aceti* bakteriyasi qo‘shiladi. Sirka fermentatsiyasi aerob sharoitda 28–30°C haroratda 7–14 kun davom ettiriladi. Ushbu jarayonda etanol sirka kislotasiga oksidlanadi. Natijada: organik kislotalarga boy, tabiiy konservantlik xususiyatiga ega, bioaktiv komponentlarni saqlovchi malina sirkasi hosil bo‘ladi. Mazkur mahsulot funksional oziq-ovqat yo‘nalishida istiqbolli hisoblanadi.

Biofaol kosmetik krem olish. Fermentatsiya natijasida olingan postbiotik ekstrakt bioaktiv kosmetik krem tayyorlashda qo‘llaniladi. Bunda fermentativ biokonversiya natijasida hosil bo‘lgan biofaol komponenetlar teri uchun foydali komponent sifatida xizmat qiladi. Dastlab fermentatsiyadan olingan suyuqlik filtrlanadi va qisman konsentratsiyalanadi. So‘ngra glitserin, emulgator va tabiiy yog‘lar asosida krem bazasi tayyorlanadi. Postbiotik ekstrakt krem tarkibiga qo‘shilib gomogenizatsiya qilinadi. Natijada antioksidant xususiyatga ega bioaktiv kosmetik krem hosil bo‘ladi. Mazkur mahsulot: terini namlantirish, oksidlanishga qarshi himoya, metabolik faol birikmalar bilan boyitish xususiyatlariga ega bo‘lishi mumkin.

Fermentatsiyadan keying biomassa asosida skrab olish. Biotexnologik jarayonlardan keyin qoladigan biomassa chiqindi sifatida tashlab yuborilmaydi. Ushbu yondashuv chiqindisiz texnologiya tamoyiliga asoslanadi. Fermentatsiyadan keyingi qattiq biomassa quritilib maydalangandan so‘ng tabiiy

abraziv komponent sifatida ishlatiladi. Olingan biomassa kosmetik gel yoki krem asosiga qo‘shiladi. Skrab tayyorlashda: glitserin; tabiiy yog‘lar; gel bazasi; maydalanga fermentatsion biomassa aralashtiriladi. Natijada ekologik va bioaktiv kosmetik skrab olinadi. Ushbu mahsulot terini mexanik tozalash bilan birga biologik faol komponentlar bilan boyitadi.

Mazkur texnologiyaning asosiy afzalligi bitta xomashyodan bir nechta bioaktiv mahsulotlar olish imkoniyatidir. Mikrobiologik biokonversiya bosqichidan keyingi biomassa ham qayta ishlanib kosmetik mahsulotlar tayyorlashda keng foydalanish imkoniytlari mavjud va so‘nggida: xomashyodan samarali foydalaniladi; chiqindi miqdori kamayadi; iqtisodiy samaradorlik oshadi; ekologik xavfsizlik ta’minlanadi. Shuningdek, postbiotik mahsulotlar probiotiklarga nisbatan yuqori barqarorligi sababli ishlab chiqarish sanoati miqyosida sezilarli darajada foydalanish foeffitsiyenti ortadi.

Xulosa. Sublimatsiyalangan malinani biotexnologik qayta ishlash asosida chiqindisiz texnologik tizim yaratish amaliy qo‘llash salohiyatiga ega. Malina substratida *Lactobacillus plantarum* yordamida fermentatsiya olib borilishi natijasida biologik faol postbiotik metabolitlar hosil bo‘ladi. Mazkur texnologik tizim asosida: fermentatsiyalangan probiotik ichimlik; postbiotik mahsulot; malina sirkasi; bioaktiv kosmetik krem; tabiiy skrab olish mumkin. Fermentatsiyadan keyingi biomassa ham qayta ishlanishi sababli texnologiya chiqindisiz yondashuvga asoslanadi. Ushbu texnologiya oziq-ovqat, kosmetika va biotexnologiya sanoati uchun istiqbolli ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aguilar-Toalá J.E., Garcia-Varela R., Garcia H.S. va boshqalar. Postbiotics: An evolving term within the functional foods field / Trends in Food Science and Technology. – 2018. – Vol. 75. – P. 105–114.

2. Dorivor va rezavor o‘simliklarning biologik xususiyatlari. – Toshkent, 2021.

3. Fermentatsiya jarayonlari biotexnologiyasi. – Toshkent kimyo-texnologiya instituti nashri.

4. Granato D., Branco G.F., Cruz A.G. va boshqalar. Probiotic dairy products as functional foods / Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – Vol. 9. – P. 455–470.

5. Leroy F., De Vuyst L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry / Trends in Food Science and Technology. – 2004. – Vol. 15. – P. 67–78.

6. Markowiak P., Śliżewska K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health / Nutrients. – 2017. – Vol. 9(9). – P. 1021.

7. Meva-sabzavot mahsulotlarini sublimatsion quritish texnologiyasi. – TDAU ilmiy ishlari.

8. Mishra B., Mishra A.K., Mohanta Y.K. va boshqalar. Postbiotics: the new horizons of microbial functional bioactive compounds in food preservation and security / Food Production, Processing and Nutrition. – 2024. – Vol. 6. – P. 28.

9. Nataraj B.H., Ali S.A., Behare P.V. va boshqalar. Postbiotics-parabiotics: the new horizons in microbial biotherapy and functional foods / Microbial Cell Factories. – 2020. – Vol. 19. – P. 168.

10. Oziq-ovqat biotexnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2020.

11. Patel S. Emerging trends in nutraceutical applications of postbiotics / Journal of Food Biochemistry. – 2021. – Vol. 45.

12. Texnik mikrobiologiya asoslari. – Toshkent, 2019.

13. Tsilingiri K., Rescigno M. Postbiotics: what else? / Beneficial Microbes. – 2013. – Vol. 4(1). – P. 101–107.

14. Wegh C.A.M., Geerlings S.Y., Knol J. va boshqalar. Postbiotics and their potential applications in early life nutrition and beyond / International Journal of Molecular Sciences. – 2019. – Vol. 20. – P. 4673.

15. Xing Z. va boshqalar. Recent advances in Lactobacillus plantarum fermentation in modifying fruit-based products / Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2024.

G‘O‘ZA PHYB GENIDA RNAi QO‘LLANILISHI: BIOTIK VA ABIOTIK STRESSLARGA CHIDAMLILIKNI OSHIRISH ISTIQBOLLARI VA IN VITRO REGENERATSIYASI

Obidov. N.Sh., Ayubov.M.S., Mamajonov.B.O., Yusupov.A.N., Murodov.A.A., Bashirxonov.Z.H., Muhammadov Y.A.

O‘z.Res.F.A Genomika va bioinformatika markazi

E-mail: obidovnuriddin17@gmail.com

Annotatsiya: This study presents the results of transforming an RNAi construct aimed at silencing the *PHYB* gene in cotton (*Gossypium* spp.) and subsequent *in vitro* plant regeneration using genetic engineering techniques. A system for regenerating transgenic somatic embryos was optimized via *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of hypocotyl explants followed by step-by-step cultivation on selective nutrient media. Furthermore, the practical significance and future prospects of this approach in enhancing multi-stress tolerance in cotton lines under global climate change scenarios were analyzed..

Kalit so’z: *PHYB gene, RNA interference (RNAi), Agrobacterium tumefaciens, Hypocotyl explants, Somatic embryogenesis, In vitro regeneration*

Tadqiqot materiallari va usullari

G‘o‘za (*Gossypium spp* L.) jahon to‘qimachilik va agrosanoat majmualari uchun strategik ahamiyatga ega bo‘lgan asosiy tabiiy tola va o‘simlik moyi manbai hisoblanadi. O‘zbekiston iqtisodiyotida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish samaradorligini oshirish va paxta eksport salohiyatini barqaror saqlash davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda. Biroq, so‘nggi yillarda kuzatilayotgan global iqlim o‘zgarishlari, vegetatsiya davridagi anomal issiqlik to‘lqinlari, suv resurslarining tanqisligi, tuproqning ikkilamchi sho‘rlanishi hamda zararkunanda hasharotlarning keng tarqalishi g‘o‘za hosildorligi va tola sifat ko‘rsatkichlariga jiddiy salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda (Raza va boshq., 2019; Abdurakhmonov, 2014).

An’anaviy seleksiya va duragaylash usullari yordamida g‘o‘zaning noqulay atrof-muhit omillariga chidamli bo‘lgan yangi navlarini yaratish uzoq vaqt, katta iqtisodiy resurslar hamda mehnat talab etadi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida qisqa muddatlarda yuqori natijadorlikka erishish uchun zamonaviy agrobiotexnologiya va genetik muhandislik usullarini, xususan, yo‘naltirilgan RNK interferensiya (RNAi) texnologiyasini seleksiya jarayonlariga integratsiya qilish dolzarb vazifa hisoblanadi (Kushanov va boshq., 2021). RNAi texnologiyasi o‘simlik genomidagi o‘ziga xos maqsadli genlar ekspressiyasini transkripsiyadan keyingi darajada (*PTGS - Post-Transcriptional Gene Silencing*) yuqori selektivlik bilan susaytirish orqali ichki metabolik yo‘llarni qayta dasturlash imkonini beradi (Fire va Mello, 2006; Zalapa va boshq., 2022).

O‘simliklarning ontogenezida yorug‘lik va harorat signallarini qabul qiluvchi hamda gormonal muvozanatni boshqaruvchi asosiy fotoretseptor tizimlardan biri fitoxrom B (*PHYB*) genidir (Franklin va Quail, 2016). Oxirgi yillarda o‘tkazilgan funksional genomika tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, ekologik noqulay omillar ta’sirida *PHYB* signalizatsiyasi o‘simlikning stressga qarshi fundamental himoya mexanizmlarini (prolin akkumulyatsiyasi, antioksidant fermentlar faolligi va immun javob yo‘llarini) cheklovchi o‘ziga xos salbiy regulyator (repressor) vazifasini bajaradi (He Y 2214). Binobarin, g‘o‘za genotipida *PHYB* genining funksional ekspressiyasini RNAi mexanizmi orqali sun’iy ravishda pasaytirish, o‘simlikning kompleks stress omillariga qarshi "tormoz" tizimini bo‘shatishga va adaptiv imkoniyatlarini keskin oshirishga xizmat qiladi. Biroq, g‘o‘za o‘simligi *in vitro* sharoitida genetik transformatsiyaga va somatik embriogenez orqali regeneratsiyaga o‘ta qiyin bo‘ysunuvchi ob’ektlardan biri bo‘lib qolmoqda (Wilkins va boshq., 2004). Mahalliy g‘o‘za genotiplari uchun barqaror va yuqori samaradorlikka ega transformatsiya hamda regeneratsiya protokollarini optimallashtirish biotexnologik liniyalar yaratishdagi eng asosiy to‘siqdir.

Tadqiqot materiallari va usullari

Tadqiqot ob’ekti sifatida mahalliy o‘rta tolali g‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.) navlarining urug‘laridan foydalanildi. Urug‘lar tuksizlantirilib, 20 daqiqa davomida dis/st suvda ivitib olindi. Urug’lar sirtini sterillash uchun dastlab 70% li etanol eritmasida 15 daqiqa ushlandi. So‘ngra steril filtr qog‘ozga to‘kiladi hamda past olovda 1-2 soniya aylantirgan holda ushlanadi. Sterillangan urug‘lar gormonsiz Murashige-Skoog (MS) ozuqa muhitiga inokulyatsiya qilindi va 26°C haroratda, qorong‘u sharoitda 6-10 kun davomida o‘stirildi. Eksplant sifatida olingan steril nihollarning gipokotil segmentlari (7-9 mm) kesib olindi.

Transformatsiya jarayonlari uchun *PHYB* genini transkripsiyadan keyingi darajada susaytirishga qaratilgan maxsus hairpin-RNA (hpRNA) kassetasini o‘z ichiga olgan, tarkibida selektiv *bar* (yoki *nptII*) geni mavjud bo‘lgan ekspressiya vektori hamda *Agrobacterium tumefaciens* EHA105 shtammidan foydalanildi. Agrobakteriya hujayralari rifampisilin/spektanamisin antibiotiklar saqlagan YEP suyuq ozuqa muhitida 28℃ haroratda, 200 rpm/min tezlikda 16 soat davomida o‘stiriladi. O‘stirilan bakteriya kaloniyasi 4 ℃ haroratda 4000 rpmda 20 daqiqa davomida cho‘ktiriladi va cho‘kma ustiga to‘kib yuborilgan supernatant miqdoricha tarkibida asetosiringon bo’lgan PIM quyiladi hamda OD600 = 0.5-0.6 optik zichlikka qadar to‘g‘rilanadi.

Tayyorlangan gipokotil eksplantlari agrobakteriya suspenziyasida 10-15 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi. So‘ngra eksplantlar steril filtr qog‘ozida quritilib, tarkibida 0.1 mg/l 2,4-D va 0.1 mg/l kinetin bo‘lgan MS hamkorlikda kultivatsiya qilish (co-cultivation) ozuqa muhitiga o‘tkazildi. Eksplantlar harorat 24℃ bo’lgan qorong‘u sharoitda 48 soat davomida saqlandi.

Kultivatsiya bosqichidan so‘ng eksplantlar agrobakteriyaning ortiqcha o‘sishini to’xtatish maqsadida tarkibida 400 mg/l spektinomitsin hamda transformatsiyalangan hujayralarni saralash uchun 50 mg/l kanamitsin saqlovchi selektiv kallyus induksiya muhitiga ko‘chirildi. Eksplantlar har 25–30 kunda yangi selektiv ozuqa muhitlariga ko’chirilib, ketma-ket kultivatsiya davom ettirildi. Hosil qilingan transgen kallyus to‘qimalaridan somatik embriogenez yo‘li orqali somatik embrionlar shakllantirildi hamda ulardan regenerant o‘simliklar olindi.

Muhokama

Olingan *in vitro* regeneratsiya natijalari shuni ko‘rsatadiki, *PHYB* geni faolligining pasaytirilishi somatik embriogenez jarayonining dastlabki bosqichlari – kallus hosil bo‘lishi va embrionlar differensiyalanishiga sezilarli salbiy ta’sir ko‘rsatmadi. Biroq, keyingi morfogenez bosqichlarida fitoxrom B signalizatsiyasining yetishmasligi somatik embrionlardan o’simlilkarni shakillanishini va xlorofill sintezi induksiyasini biroz sekinlashtirdi. Bu holat *PHYB* retseptorining o‘simlik kotiledonlari rivojlanishi va fotomorfogenezidagi fundamental roli bilan izohlanadi.

Xulosa

G‘o‘za hujayralariga *PHYB geni asosidagi RNAi genetik konstruksiyasini* kiritish va eksplantlaridan somatik embriogenez yo‘li bilan yetuk o’simliklarni regeneratsiya qilish protokoli muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Optimallashtirilgan P1, P7, HCS, S1, ER hamda SH3 ozuqa muhitlari asosidagi ushbu ko‘p bosqichli yondashuv barqaror transgen liniyalarni olish imkonini beradi. Ushbu tadqiqot kelgusida mamlakatimiz iqlim o‘zgarishlariga chidamli, ekologik toza va iqtisodiy tejamkor g‘o‘za navlarini yaratish uchun muhim amaliy va fundamental asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurakhmonov I., Buriev Z., Saha S., Pepper A.E., Musaev J., Almatov A., Shermatov, S., Kushanov F., Mavlonov G., Reddy U.K., Yu J.Z., Kohel R.J., Jenkins J.N., Abdukarimov A., & Percy R.G. (2014). Phytochrome RNAi enhances major fibre quality and agronomic traits of the cotton Gossypium hirsutum L. Nature Communications, 5, 3062. https://doi.org/10.1038/ncomms4062

2. Fire A., & Mello C.C. (2006). RNA interference-gene silencing by double-stranded RNA (Nobel lecture). Angewandte Chemie International Edition, 45(44), 7486–7500. https://doi.org/10.1002/anie.200603759

3. Franklin K.A., & Quail P.H. (2010). Phytochrome functions in Arabidopsis development. Journal of Experimental Botany, 61(1), 11–24. https://doi.org/10.1093/jxb/erp304

4. Kushanov F. N., Turaev O.S., Ernazarova D.K., & Pepper A.E. (2021). Integration of modern agro-biotechnology and RNA interference (RNAi) tools into cotton breeding pipelines in Central Asia. Uzbek Biological Journal, (3), 12–19.

5. Raza A., Razzaq A., Mehmood S.S., Zou X., Zhang X., Lv Y., & Xu J. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. Plants, 8(2), 34. https://doi.org/10.3390/plants8020034

6. Wilkins T.A., Rajasekaran K., & Anderson D.M. (2004). Challenges in regeneration and Agrobacterium-mediated transformation of recalcitrant cotton (Gossypium) genotypes. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant, 40(6), 531–545. https://doi.org/10.1079/IVP2004567

7. Zalapa J.S., Rodriguez M., & Lopez G. (2022). Mechanisms of post-transcriptional gene silencing (PTGS) via RNAi for plant metabolic reprogramming under climate adversity. Trends in Biotechnology, 40(6), 721–735. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2021.11.004

ЭНДЕМИЧНЫЕ И СУБЭНДЕМИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРНОЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

М.А. Давидов
кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и биотехнологии Ферганского государственного университета
М.Х. Акбарова
доктор философии (PhD) по биологическим наукам,
доцент кафедры ботаники и биотехнологии
Ферганского государственного университета

Abstract. This article examines endemic and subendemic plants of Mountain Central Asia as an important component of the region's floristic diversity. The formation of endemism is shown to be associated with geological history, complex topography, diverse climatic conditions, and ecological isolation within the Tien Shan and Pamir-Alai mountain systems. The study analyzes major plant families (Liliaceae, Iridaceae, Fabaceae, Amaryllidaceae, Brassicaceae, Apiaceae) that include a significant number of endemic species. Special attention is given to monotypic and oligotypic genera characteristic of the region's flora. The Fergana Valley is highlighted as an important center of endemic taxon formation. The necessity of conserving endemic species and preserving biodiversity in Mountain Central Asia is emphasized.

Keywords: endemism, subendemism, flora, Mountain Central Asia, Tien Shan, Pamir-Alai, Fergana Valley, rare species, biodiversity, florogenesis

Горная Средняя Азия является одним из ботанико-географических регионов Центральной Азии с высоким уровнем флористического разнообразия. Формирование флоры данного региона происходило под влиянием различных флористических элементов, что обусловлено расположением территории между горными системами Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Наряду с этим, важными факторами формирования эндемизма стали сложность рельефа, разнообразие климатических условий и геологических субстратов (Friesen N va boshq., 2006). Понятие эндемизма в биогеографии и ботанике обозначает виды, характерные для определённой географической территории и не встречающиеся в естественных условиях за её пределами. Подобные виды, как правило, формируются в изолированных экосистемах либо в регионах с выраженными географическими барьерами (Nobis va boshq., 2020). Уровень эндемизма флоры тесно связан с геологической историей региона, климатическими изменениями и эволюционными процессами. Формирование эндемичных видов во флоре Горной Средней Азии, прежде всего, связано с геологическим развитием Тянь-Шаня и Памиро-Алая. В ходе этих процессов возникали изолированные экотопы, в которых происходило образование новых видов (Камелин Р.В.,1979). Как отмечал Р.В. Камелин, в горных районах Центральной Азии наиболее высокий уровень эндемизма наблюдается в высокогорных экосистемах и субальпийском поясе (Камелин Р.В.,1973). Согласно результатам исследований флоры Горной Средней Азии, количество эндемичных и субэндемичных видов в данном регионе весьма значительно. В частности, при изучении флоры Юго-Западного Тянь-Шаня был выявлен ряд локальных эндемичных видов (Тожибаев К.Ш.,2010). Эти виды преимущественно приурочены к предгорьям, территориям с пестроцветными обнажениями, а также к сухим горным склонам (Тожибаев К.Ш.,2010). Во флоре Горной Средней Азии эндемичные и субэндемичные виды концентрируются в отдельных таксономических группах, особенно в составе определённых семейств. Это связано со сложной геологической историей региона, разнообразием климатических условий и сложным строением рельефа. Указанные факторы способствовали активному протеканию процессов флорогенеза и формированию новых видов (Камелин Р.В.,1979). Среди представителей семейства Liliaceae отдельные виды занимают важное место как эндемичные элементы флоры. Во флоре Узбекистана эндемичными считаются 17 видов, относящихся к 3 родам данного семейства. Особое значение имеют роды *Gagea* Salisb. и *Tulipa* L.

Род *Gagea* Salisb. представлен ранневесенними геофитными растениями флоры Центральной Азии. Эндемами флоры Узбекистана являются *Gagea namanganica* Levichev et F. Karimov, распространённый в Наманганской области и предгорьях Ферганской долины (Tojibaev K.Sh. va boshq., 2022), а также *Gagea schachimardanica* Levichev, встречающийся преимущественно в горных районах окрестностей Шахимардана (Tojibaev K.Sh. va boshq., 2022).

Род *Tulipa* L. им еет важное эволюционное и декоративное значение во флоре Центральной Азии. Во флоре Узбекистана зарегистрировано 33 вида данного рода, из которых 5 являются эндемичными. Во флоре Горной Средней Азии встречаются *Tulipa intermedia* Tojibaev et J.J. de Groot — эндемичный вид, распространённый на предгорьях и каменистых склонах (Tojibaev K.Sh. va boshq., 2022), а также *Tulipa scharipovii* Tojibaev — локальный эндем, распространённый преимущественно в горных районах региона (Tojibaev K.Sh. va boshq., 2022). Семейство Iridaceae также отличается наличием эндемичных видов. Род *Iris* L. широко распространён в горной флоре Центральной Азии, при этом отдельные его виды имеют узкий ареал распространения. Во флоре Узбекистана эндемичными считаются 9 видов подрода *Scorpiris* Spach рода *Iris*. Одним из таких видов является *Iris austrotschatkalica* Tojibaev, F. Karim. & Turgunov - локальный эндем горных районов Горной Средней Азии (Tojibaev K.Sh. va boshq., 2015).

Особое значение имеет семейство Fabaceae. Оно чрезвычайно богато видами во флоре Центральной Азии, особенно роды *Astragalus* и *Hedysarum*, отличающиеся высоким числом эндемичных видов. Род *Astragalus* является одним из крупнейших родов флоры Центральной Азии. Во флоре Узбекистана эндемичными считаются 35 видов, среди которых выделяются *Astragalus austroferganicus* Kamelin & R.M. Vinogr. (Камелин Р.В.,1983), *Astragalus rubellus* Gontsch (Гончаров Н.Ф.,1941), *Astragalus subauriculatus* Gontsch (Джангуразов Ф.Х.,1965). Род *Oxytropis* DC. также богат эндемами: из 63 видов флоры Узбекистана 7 являются эндемичными. Во флоре Горной Средней Азии распространён *Oxytropis schachimardanica* Filim., имеющий важное значение для локальной флоры (Филимонова З.Н.,1983).

Род *Allium* L. семейства Amaryllidaceae является одной из наиболее богатых по видовому разнообразию таксономических групп горных районов Центральной Азии. По данным ботанических исследований, род *Allium* рассматривается как один из важных генетических и эволюционных центров флоры Центральной Азии. В регионе зарегистрировано 224 вида данного рода, из которых 114 являются эндемиками (Хасанов Ф.О., 2008). Из них 27 видов относятся к эндемам флоры Узбекистана. Род играет важную роль в формировании эндемичных элементов флоры Горной Средней Азии и является одним из основных таксонов, отражающих ботанико-географическое своеобразие региона.

К числу эндемичных видов относятся *Allium chorkessaricum* F.O. Khass. & Tojibaev - локальный эндем предгорий и каменистых склонов (13), *Allium haneltii* F.O. Khass. & R.M. Fritsch - узкоареальный эндем горных районов (14), *Allium kuramense* F.O. Khass. & N. Friesen - эндем Кураминского хребта и прилегающих районов Ферганской долины (15), *Allium orunbaii* F.O. Khass. & R.M. Fritsch - эндем сухих ландшафтов и горных склонов (16), *Allium scharobitdinii* F.O. Khass. & Tojibaev - узкоареальный эндем Горной Средней Азии (17), а также *Allium tatyanae* F.O. Khass. & F. Karim. - локальный эндем горных районов Ферганской долины (18).

Семейство Brassicaceae также характеризуется наличием ряда эндемичных элементов. Род *Parrya* R. Br. представлен многолетними растениями, распространёнными в горных районах. Пять видов данного рода являются эндемами флоры Узбекистана. Одним из них является *Parrya saxifraga* Botsch. & Vved., распространённый в предгорьях Ферганской долины и на каменистых склонах (19).

Семейство Apiaceae в горных районах Средней Азии характеризуется редкими, эндемичными и узкоареальными видами (20; 21; 22). Во флоре Узбекистана к эндемам относятся 18 видов из 12 родов данного семейства. После описания нового вида *Aulacospermum multicaule* Pimenov & Tojibaev число эндемичных видов достигло 19, относящихся к 13 родам (23).

К монотипным эндемичным родам и видам относятся: *Kuramosciadum corydaliifolium* Pimenov, Kljuykov & Tojibaev (24), *Aulacospermum multicaule* Pimenov & Tojibaev (25), а также *Oenanthe*

fedtschenkoana Koso-Pol. (26). Эти виды являются эндемами флоры Узбекистана и одновременно распространены во флоре Горной Средней Азии.

Флора Средней Азии считается одной из флористических областей с высоким уровнем эндемизма. Согласно литературным данным, из 682 зарегистрированных видов 540 имеют статус эндемиков, что связано с длительными геологическими и климатическими процессами, сложностью горного рельефа и биогеографической изолированностью региона (27).

Одной из особенностей флоры Горной Средней Азии является наличие монотипных и олиготипных эндемичных родов. К ним относятся *Calispepla, Physandra, Catenularia, Tetracmidion, Spryginia, Kosopoljanskya, Lipskya, Fergania, Fumariola, Ladyginia, Mogoltavia, Popoviolimon, Sergia* и *Lamyropappus*.

Во флоре Узбекистана насчитывается 15 родов, являющихся эндемами Средней Азии: *Autumnalia* Pimenov, *Fergania* Pimenov, *Paulita* Soják, *Komaroviopsis* Doweld, *Mogoltavia* Korovin, *Sphaenolobium* Pimenov, *Lipskya* Nevski, *Ugamia* Pavlov, *Lamyropappus* Knorr. & Tamamsch., *Pseudoglossanthis* Poljakov, *Lagoseriopsis* Kirp., *Chartoloma* Bunge, *Iskandera* N. Busch, *Fumariola* Korsh. и *Sergia* Fed. Некоторые из этих родов распространены также во флоре Горной Средней Азии, где представлены четырьмя таксонами.

Ферганская долина является одной из крупнейших межгорных впадин Центральной Азии и окружена Чаткальским, Кураминским, Ферганским и Алайским хребтами. Такое географическое положение способствовало формированию различных высотных поясов и экологических ниш, что создало благоприятные условия для существования эндемичных таксонов.

Одним из эндемичных родов Средней Азии, встречающихся во флоре Горной Средней Азии, является *Fergania* Pimenov. Этот монотипный род представлен единственным видом - *Fergania polyantha* (Korovin) Pimenov. Ареал вида связан с Северо-Памиро-Алайской флористической провинцией и охватывает северную часть Памиро-Алая и Западный Тянь-Шань (28; 29; 30; 31).

Род *Mogoltavia* Korovin является олиготипным и включает два вида: *Mogoltavia narynensis* Pimenov & Kljuykov (31) и *Mogoltavia sewerzowii* (Regel) Korovin (32). Род является эндемичным таксоном флористической области Центральной Азии (33). Его представители распространены в северных хребтах Памиро-Алая - Алайском и Туркестанском, а также в юго-западной части Кураминского хребта, преимущественно на каменистых и щебнистых склонах адыров и низкогорий (34).

Род *Lamyropappus* Knorr. & Tamamsch. является монотипным и представлен видом *Lamyropappus schakaptaricus* (B. Fedtsch.) Knorr. & Tamamsch. Вид распространён на территории Кыргызстана и Узбекистана (35; 36). В Узбекистане встречается в предгорьях Чаткальского и Ферганского хребтов, где произрастает на сухих горных склонах и полупустынных ландшафтах.

Монотипный род *Fumariola* Korsh. представлен единственным видом *Fumariola turkestanica* Korsh. Этот редкий таксон флоры Центральной Азии распространён в Памиро-Алайской горной системе, особенно в Ферганской области и бассейне реки Шахимардан, где произрастает на каменистых и щебнистых склонах (37; 38). Популяции вида также отмечены в бассейне реки Исфайрам на территории Кыргызстана (39).

Анализ флоры Горной Средней Азии показывает, что большинство указанных родов являются монотипными или олиготипными и рассматриваются как локальные эндемики Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Их распространение связано преимущественно с предгорными адырами, низко- и среднегорными поясами, каменистыми и щебнистыми склонами, пестроцветными обнажениями и сухими долинами рек. Подобные экологические условия широко распространены в предгорьях Чаткальского, Кураминского, Ферганского и Алайского хребтов, что позволяет рассматривать Горную Среднюю Азию как важный биогеографический связующий регион между Памиро-Алайской и Западно-Тяньшанской флористическими провинциями.

Эндемичные роды флоры Горной Средней Азии преимущественно связаны с ксерофитными и эфемероидными растительными сообществами, приспособленными к засушливым условиям каменистых и щебнистых субстратов. Такая экологическая специализация ограничивает их распространение определёнными территориями и делает их важными элементами регионального

эндемизма. Это подчёркивает необходимость охраны эндемичных растений, изучения их ареалов и состояния популяций, а также сохранения биологического разнообразия региона.

Список использованной литературы

1. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ // Комаровские чтения. – Л.: Наука, 1979. – Т. 31. – 117 с.

2. Камелин Р.В. К познанию флоры Нуратинских гор // Ботанический журнал. – 1973. – Т. 58(5). – С. 625–637.

3. Тожибаев К.Ш. Флора юго-западного Тянь-Шаня. – Ташкент: Фан, 2010. – 100 с.

4. Тожибаев К.Ш. Флора юго-западного Тянь-Шаня (в пределах Республики Узбекистан): дисс. … д-ра биол. наук. – Ташкент, 2010. – 201 с.

5. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ. – Л.: Наука, 1979. – 117 с.

6. Tojibaev K.Sh., Dekhkonov D., Ergashov I., Sun H., Deng T., Yusupov Z. The synopsis of the genus *Tulipa* (Liliaceae) in Uzbekistan // Phytotaxa. – 2022. – Vol. 573(2). – P. 163–214.

7. Tojibaev K.Sh., Karimov F., Turgunov M. A new species of the genus *Iris* L. (Iridaceae) from the Fergana Valley // Turczaninowia. – 2015. – Vol. 17. – P. 12–16.

8. Камелин Р.В. *Astragalus* L. (sect. *Xiphidium* Bunge) – Астрагал // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1983. – Т. 6. – С. 193–213.

9. Гончаров Н.Ф. Новые Астрагалы и Остролодки // Ботанические материалы гербария Ботанического института им. Комарова АН СССР. М.-Л., 1941. Т. IX. Вып. 1. 86-89 с.

10.Джангуразов Ф.Х. Новые местонахаждения Дионисии гиссарской (*Dionysia hissarica* Lipsky) в бассейне р. Сангардак (Западный Гиссар) // Изв. Акад. Наук Таджикской ССР. Душанбе. 1965. 1 (18). С. 43-45.

11.Филимонова З.Н. Oxytropis DC. – Остролодочник. // Определител Растений Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1983. Т. VII. 355 с.

12.Хасанов Ф.О. Род *Allium* L. во флоре Средней Азии: дисс. … д-ра биол. наук. – Ташкент, 2008. – 53 с.

13.Хасанов Ф.О.*Allium chorkessaricum* F.O. Khass. & Tojibaev.Флора Узбекистана.Тошкент.том-1-Тошкент:99-стр.

14.Хасанов Ф.О. *Allium haneltii* F.O. Khass. & N. Friesen.Флора Узбекистана. Ташкен.том-1-Тошкент:63-64-стр.

15.Хасанов Ф.О.*Allium kuramense* F.O. Khass. & N. Friesen.Флора Узбекистана. Ташкен.том-1-Тошкент:89-стр.

16.Хасанов Ф.О. *Allium orunbaii* F.O. Khass. & N. Friesen.Флора Узбекистана. Ташкен.том-1-Тошкент:86-стр.

17.Хасанов Ф.О.*Allium scharobitdinii* F.O. Khass. & Tojibaev.Флора Узбекистана. Ташкен.том-1-Тошкент:75-стр.

18.Хасанов Ф.О.*Allium tatyanae* F.O. Khass. & F. Karim.Флора Узбекистана. Ташкен.том-1-Тошкент:75-стр.

19. Пахомова М.Г. Род *Neuroloma* Andrz. – Нервоплодник Определитель Растений Срдней Азии. – Ташкент: Фан, 1974. Т. III. С.114-115.

20. Lazkov G.A., Kljuykov E.V., Degtyareva G.V. New species of *Bunium* (Umbelliferae) from Kyrgyzstan // Bot. Zh. – 2011. – Vol. 96. – P. 967–970.

21. Kurbonov A.R., Pimenov M.G. Umbelliferae of Northern Tajikistan: annotated checklist // Ботанический журнал. – 2016. – Т. 101(11). – С. 1281–1298.

22. Kljuykov E., Ukrainskaja U. Distribution of the Umbelliferae in Middle Asia and Kazakhstan // Plant Diversity and Evolution. – 2010. – Vol. 128. – P. 547–559.

23. Tojibaev K.S. et al. An annotated checklist of endemic vascular plants of the Tian-Shan Mountains in Central Asian countries // Phytotaxa. – 2020. – Vol. 464(2). – P. 117–158.

24. Сенников А.Н. (Ред.) Флора Узбекистана, т. 5. Издателство «Фан» АН РУз, Ташкент, 2023. XVIII -242-243 с.

25. Сенников А.Н. (Ред.) Флора Узбекистана, т. 5. Издателство «Фан» АН РУз, Ташкент, 2023. XVIII - 79 с.

26. Сенников А.Н. (Ред.) Флора Узбекистана, т. 5. Издателство «Фан» АН РУз, Ташкент, 2023. XVIII + 238 с.

27. Камелин Р.В. Флора пестроцветных обнажений Средней Азии (краткий анализ и вопросы генезиса) // Turczaninowia. – 2017. – Т. 20(4). – С. 125–151.

28. Коровин Е.П., Пименов М.Г., Кинзикаева Г.К. 1984. Сем. 91. Зонтичные – Umbelliferae Moriss. – В кн.: Флора Таджикской ССР. Л. Т. 7. С. 10–214.

29. Пименов М.Г., Клюйков Е.В., Баранова Ю.В., Васильева М.Г., Лаврова Т.В., Томкович Л.П. 1986. Зонтичные Алайского хребта. – Бот. журн. 71(4): 487–499.

30. Пименов М.Г., Клюйков Е.В. 2023. Apiaceae. – В кн.: Флора Узбекистана / под ред. А.Н.Сенникова. Т. 5. Ташкент. 469 с.

31. Пименов М.Г., Клюйков Е.В. 1992. Два новых вида Umbelliferae из Киргизии. – Бот. журн. 77(2): 92–96.

32. Коровин Е.П. 1947. Новые виды семейства Зонтичных флоры Узбекистана. I. – Ботанические материалы гербария института ботаники и зоологии АН УзССР. 8: 3–24.

33. Plunkett G.M., Pimenov M.G., Reduron J.P., Kljukov E.V., van Wyk B.E., Ostroumova T.A., Henwood M.J., Tilney P.M., Spalik K., Watson M.F., Lee B.Y., Pu F.D., Webb C.J., Hart J.M., Mitchell A.D., Muckensturm B. 2018. Apiaceae. – Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants. 15: 9–206. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_2 .

34. Пименов М.Г., Клюйков Е.В., Баранова Ю.В., Васильева М.Г., Лаврова Т.В., Томкович Л.П. 1986. Зонтичные Алайского хребта. – Бот. журн. 71(4): 487–499.

35. Никитина Е.В. Род 80. *Lamyropappus* Knorr. et Tamamsch. – Ламиропаппус. – Флора Киргизии. Фрунзе, 1965. Т. 11. С. 365-366.

36. Чернева О.В. Род 980 (94). *Lamyropappus* Knorr. et Tamamsch. – Ламиропаппус. – Флора Узбекистана. Ташкент, 1962. Т. 6. С. 380-381.

37. Пазий В.К. 1955. Сем. Papaveraceae – Маковые. – В кн.: Флора Узбекистана. Т. 3. Ташкент. С. 33-58.

38. Пазий В.К. 1974. Сем. Papaveraceae – Маковые. – В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 4. Ташкент. С. 6-30.

39. Лазьков Г.А. 2019. *Fumariola turkestanica* Korsh. – В кн.: Красная книга Республики Узбекистан. Растения. Т. 1. Ташкент. С. 232.

40. Friesen N., Fritsch R.M., Blattner F.R. Phylogeny and new intrageneric classification of Allium based on nuclear ITS sequences // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2006 – Vol.39. – P.396–410.

41. Nobis M., Nowak A., et al. Phytogeography of the Central Asian mountains // Scientific Reports. – 2020. – Vol.10. – Article No.15042.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПУТИ СБОРКИ СООБЩЕСТВ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

А.Т. Султамуратов[1], Б.А. Адилов[1], Ф.И. Полвонов[1], А.Н. Мирзамбетов[1], Б.Д. Жумамуратов[2]

[1] Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, e-mail: as.azamatsultamuratov@gmail.com

[2] Нукусский государственный педагогический институт, e-mail: batiratamuratov35@gmail.com

Abstract: We analysed 577 vegetation relevés from the dried Aral Sea bed. Modified TWINSPAN, ordination, structural and phylogenetic metrics revealed eight recurrent vegetation states associated with woody halophytic, psammophytic, inland desert and annual halophytic systems, indicating multidirectional assembly rather than linear succession.

Keywords: Aralkum; vegetation classification; drylands; halophytes; psammophytes; community assembly; phylogenetic structure

Введение. Осушенное дно Аральского моря, или Аралкум, представляет собой крупный новообразованный аридный ландшафт с резко неоднородными субстратами по влаге, засолению и гранулометрическому составу. В таких условиях принципиальное значение имеет вопрос о том, формируются ли растительные сообщества в виде единой сукцессионной цепи или представлены несколькими альтернативными состояниями. В аридных экосистемах сильная абиотическая фильтрация, ограниченный региональный пул видов и пространственная неоднородность субстратов способны препятствовать конвергенции сообществ и поддерживать дискретные конфигурации растительности (Reynolds et al., 2007; Maestre et al., 2016).

Концепция альтернативных состояний рассматривает растительность не как линейный градиент, а как совокупность устойчивых или полуустойчивых флористико-структурных конфигураций, детерминированных условиями среды, доступным пулом видов и историей заселения (Suding et al., 2004; Fukami, 2015). Для Аралкума такой подход особенно актуален, поскольку мозаика галофитных, псаммофитных и гипсофитных сообществ может отражать не стадии единой сукцессии, а разные пути сборки.

Цель исследования - определить, образуют ли сообщества осушенного дна Аральского моря дискретные состояния растительности и какие признаки подтверждают альтернативные траектории их сборки. Для этого использованы модифицированная TWINSPAN-классификация, NMDS и DCA-ординации, показатели видового богатства, покрытия жизненных форм, экотипических связей и филогенетической структуры сообществ.

Материал и методы

Объект исследования - растительность осушенного дна Аральского моря в Казахстане и Узбекистане, включая северный и южный секторы (рис. 1). Анализ основан на 577 геоботанических описаниях площадью 10 м². Из них 422 описания получены в южном секторе, включая материалы 2011-2012 и 2020-2023 гг.; 155 описаний северного сектора взяты из опубликованных источников (Dimeyeva, 1990; Dimeyeva & Alimbetova, 2007).

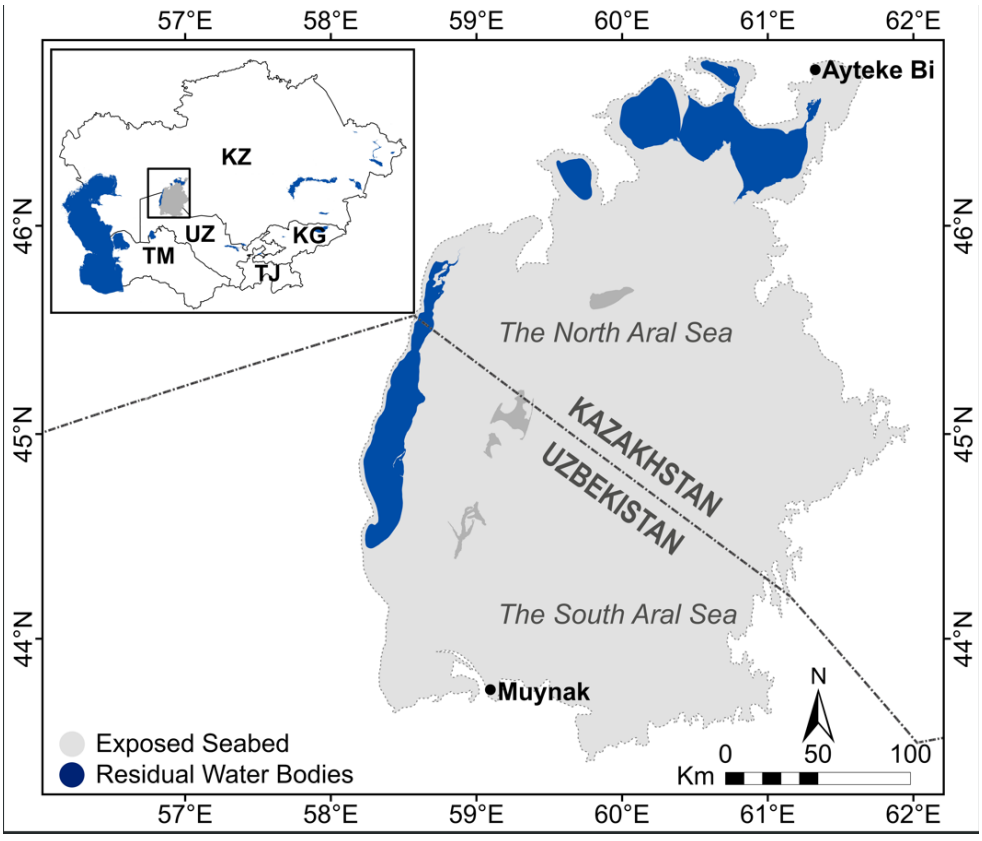


***Рис. 1**. Географическое положение района исследований на осушенном дне Аральского моря. Карта показывает пределы новообразованного пустынного комплекса Аралкум, остаточные водоемы и участки северного и южного секторов Аральского моря в пределах Казахстана и Узбекистана.*

В каждом описании учитывали полный список сосудистых растений и их проективное покрытие, выраженное в процентах (Granitov, 1980). Номенклатура растений приведена в соответствие с Plants of the World Online. Жизненные формы определены по региональным флорам и объединены в три категории: однолетние, многолетние и древесно-кустарниковые виды (Vvedensky, 1941-1962; Pavlov, 1956-1966). Экотипическая принадлежность использована для интерпретации кластеров по экспликациям к картам растительности Узбекистана (Uzgiprozem, 1965).

Классификация выполнена методом modified TWINSPAN с расстоянием Bray-Curtis после квадратнокоренного преобразования покрытия (Hill, 1979; Roleček et al., 2009). Оптимальное число кластеров в диапазоне k = 2-15 оценивали по числу значимых индикаторных видов, минимальному размеру группы и средней ширине силуэта. Индикаторные виды определяли по IndVal.g при 999 перестановках и P <= 0,05 (Dufrêne & Legendre, 1997; De Cáceres & Legendre, 2009). Минимально допустимый размер кластера составлял пять описаний, что позволило исключить статистически неустойчивые и спорадические разбиения. В итоговом анализе сохранена иерархия из шести верхних и восьми нижних кластеров.

Ординационный анализ включал трехмерную NMDS и DCA для полного набора данных, а также DCA для однолетних, многолетних и древесных видов. Разнообразие оценивали по среднему числу видов на описание и по жизненным формам. Рассчитывали суммарное покрытие, покрытие однолетников, многолетников и древесных видов; различия между кластерами проверяли однофакторным ANOVA. Связи кластеров с экотипами анализировали методом Correspondence Analysis. Филогенетическую структуру оценивали по Faith's PD и SES.MPD (Faith, 1992; Webb et al., 2002). Филогения построена с использованием V.PhyloMaker2; несопоставленные таксоны присоединяли к ближайшим родовым или семейным узлам (Jin & Qian, 2022; Kembel et al., 2010).

Результаты

В аналитический набор вошли 147 таксонов сосудистых растений: 56 однолетних, 44 многолетних и 47 древесных. Наиболее часто встречались *Haloxylon ammodendron* (35% описаний), *Tamarix ramosissima* (25%), *Phragmites australis* (19%) и *Climacoptera lanata* (18%). Среди однолетников выделялись *Climacoptera lanata, Caroxylon scleranthum* и *Atriplex fominii*; многолетний компонент был представлен главным образом *Phragmites australis, Salsola paulsenii* и видами *Stipagrostis*.

Среднее видовое богатство составляло 6,1 ± 4,2 вида на 10 м² при диапазоне 1-27 видов. По жизненным формам наибольшие значения отмечены для древесных видов - 3,2 ± 1,8, далее следовали однолетники - 2,7 ± 2,1 и многолетники - 2,3 ± 1,4. Такая структура указывает на ведущую роль древесно-кустарникового компонента при заметном участии однолетних галофитов и сравнительно меньшей представленности многолетников.

Классификация выявила восемь нижних кластеров: A - 136 описаний, B - 71, C - 94, D1 - 112, D2 - 28, E1 - 60, E2 - 27, F - 49. Диагностическая ценность уровней классификации подтверждена распределением числа индикаторных видов: локальные максимумы показывают устойчивую флористическую дифференциацию, а контроль минимального размера кластеров исключает спорадические разбиения. Дендрограмма modified TWINSPAN демонстрирует обособление кластера F, комплекса E и центральной группы A-D (рис. 2).

Ординационные результаты согласуются с классификацией. Трехмерная NMDS имела stress = 0,113 и показала изолированное положение F, отделение E1-E2 и частичное перекрывание центральных кластеров A, B, C, D1 и D2. DCA воспроизвела сходную конфигурацию: первая ось отражала основной градиент смены состава, а вторая дополнительно отделяла D2. Ординации по жизненным формам подтверждали эту структуру: у однолетников наиболее выражено обособление E1, E2 и F, тогда как у многолетников и древесных видов сохранялась дифференциация внутри A-E, что подтверждает согласованность классификационных и ординационных результатов.

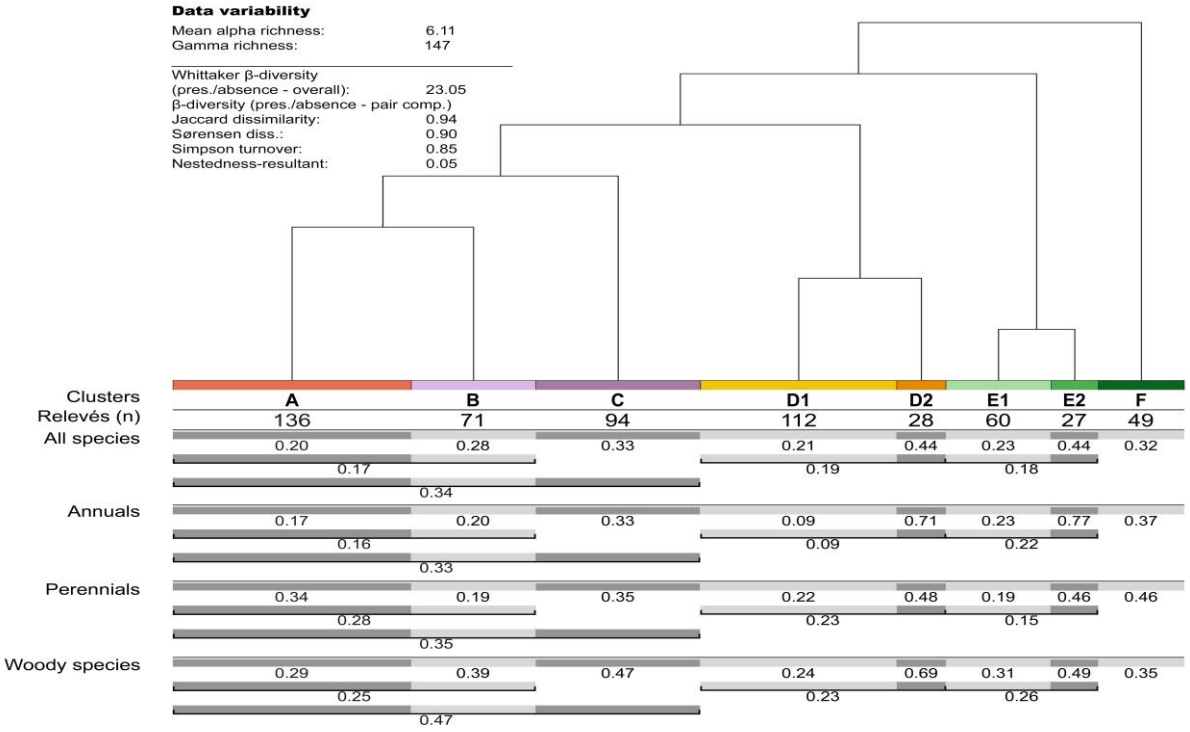


Рис. *2. Иерархическая структура растительности осушенного дна Аральского моря по результатам модифицированной TWINSPAN-классификации. Показаны восемь нижних кластеров A, B, C, D1, D2, E1, E2 и F, различающихся флористическим составом, жизненными формами и внутренней согласованностью сообществ.*

Видовое богатство существенно различалось между кластерами. Максимальные значения отмечены в E1 - 11,0 ± 6,4 вида на 10 м², далее следовали D1 - 7,9 ± 3,3 и D2 - 6,8 ± 3,8. Минимальные значения характерны для F - 2,5 ± 1,2, E2 - 4,4 ± 1,8 и C - 4,5 ± 2,1; A и B занимали промежуточное положение. Различия между кластерами значимы при $p < 0,001$. По жизненным формам E1 отличался наибольшим богатством однолетников, D2 - многолетников, D1 - древесных видов.

Структурные показатели покрытия также различались между кластерами. Наибольшее суммарное покрытие наблюдалось в F, A и E1; минимальное - в B и E2. В F покрытие почти полностью формировали однолетние галофиты. В D1 и E1 высокое покрытие создавали древесные формы, тогда как D2 отличался максимальным вкладом многолетников. Следовательно, сходные уровни общего покрытия достигались разными комбинациями жизненных форм.

Флористически восемь кластеров объединяются в четыре комплекса. A-C образуют древесно-галофитный комплекс: A связан с *Halostachys caspica*, *Phragmites australis* и *Tamarix ramosissima*, B - со специализированными сообществами *Halocnemum strobilaceum*, C - с *Haloxylon ammodendron*. D1-D2 формируют псаммофитный комплекс: D1 включает *Eremosparton aphyllum*, *Convolvulus erinaceus* и *Haloxylon persicum*, тогда как D2 характеризуется *Stipagrostis pennata*, *Leymus racemosus* и *Lycium ruthenicum*. E1-E2 соответствуют внутреннепустынной растительности: E1 имеет максимальное богатство и смешанный состав жизненных форм, E2 связан с *Krascheninnikovia ceratoides*, *Calligonum aphyllum* и *Atraphaxis spinosa*. Кластер F представлен однолетними галофитными сообществами с *Salicornia persica*, *Petrosimonia triandra* и *Suaeda acuminata*.

Экотипические связи подтверждают эту интерпретацию. Correspondence Analysis показал связь F с галофитными условиями, D1-D2 - с песчаными и смешанными псаммофитными комбинациями, E1-E2 - с внутреннепустынными экотипами; первые две оси объясняли 70,7% общей инерции, что указывает на выраженную связь между флористическими кластерами и экотипическими группами: максимальные значения Faith's PD отмечены в E1 (1070,4) и D1 (899,8), минимальные - в F (402,8) и C (517,9). SES.MPD был отрицательным в большинстве кластеров, наиболее выраженно в F (-1,416), C (-1,278) и B (-1,189). Доля описаний со значимой

филогенетической кластеризацией была максимальной в C (26,6%) и F (25,0%); в D2 значимая кластеризация не выявлена.

Обсуждение

Полученные результаты показывают, что растительность Аралкума не образует сплошного сукцессионного градиента. Выделенные кластеры устойчивы по флористическому составу, жизненным формам, покрытию, экотипическим связям и филогенетической структуре. Совпадение этих независимых признаков позволяет рассматривать их как повторяющиеся состояния растительности, а не как произвольные результаты классификации.

Кластер F принципиально отличается от остальных состояний. Низкое видовое богатство, почти полное отсутствие древесного компонента, доминирование однолетних галофитов и выраженная филогенетическая кластеризация указывают на сильный экологический фильтр, допускающий ограниченный набор таксонов и жизненных стратегий (Keddy, 1992; Webb et al., 2002).

Древесно-галофитный комплекс A-C также неоднороден. Кластер A отражает смешанную древесно-многолетнюю конфигурацию, B - специализированное галофитное состояние, C - более однородные сообщества с *Haloxylon ammodendron*. Следовательно, даже в пределах галофитного домена реализуются несколько альтернативных форм организации.

Псаммофитный комплекс D1-D2 показывает контраст между вариабельным древесно-полудревесным состоянием и более компактной многолетне-доминантной конфигурацией. Внутреннепустынный комплекс E1-E2 включает богатое смешанное состояние E1 и более однородное древесно-полукустарниковое состояние E2. Эти различия показывают, что увеличение внутренней согласованности не обязательно сопровождается ростом видового богатства.

Экотипическая ординация показывает, что границы между состояниями частично проницаемы, однако основные направления сборки сохраняются. Они связаны с древесно-галофитными, псаммофитными, внутреннепустынными и однолетне-галофитными системами. Филогенетические данные усиливают этот вывод: галофитные состояния имеют более узкий эволюционный спектр и отрицательные значения SES.MPD, тогда как псаммофитные и внутреннепустынные сообщества включают более широкий набор линий. Таким образом, различия между состояниями проявляются одновременно на таксономическом, структурном, экотипическом и эволюционном уровнях.

Заключение

Растительность осушенного дна Аральского моря сформирована как система восьми дискретных растительных состояний, объединенных в четыре основных комплекса: древесно-галофитный, псаммофитный, внутреннепустынный и однолетне-галофитный. Модифицированная TWINSPAN-классификация, NMDS и DCA-ординации согласованно выявили эти группы, которые различаются по видовому богатству, жизненным формам, покрытию, экотипическим связям и филогенетической структуре.

Полученные данные свидетельствуют о многовекторной организации растительности Аралкума. Вместо единой линейной сукцессии здесь реализуются параллельные и частично перекрывающиеся пути сборки сообществ. Галофитные состояния, особенно однолетние, характеризуются упрощенной структурой, низким видовым богатством и выраженной филогенетической кластеризацией. Псаммофитные и внутреннепустынные состояния включают более широкий таксономический и эволюционный спектр. Такая организация отражает совместное действие субстратных условий, экологической фильтрации и доступного пула видов.

Список литературы

De Cáceres, M., & Legendre, P. (2009). Associations between species and groups of sites: Indices and statistical inference. Ecology, 90, 3566-3574. https://doi.org/10.1890/08-1823.1

Dimeyeva, L. A. (1990). Flora i rastitel'nost' poberezhiy i osushennogo dna Aral'skogo morya [Flora and vegetation of the coasts and the dried bottom of the Aral Sea]. PhD thesis, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Kazakh SSR. (in Russian)

Dimeyeva, L. A., & Alimbetova, Z. Zh. (2007). Analiz flory zapovednika 'Barsakelmes'. Trudy Barsakelmesskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika, 2. (in Russian)

Dufrêne, M., & Legendre, P. (1997). Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67, 345-366. https://doi.org/10.1890/0012-9615(1997)067[0345:SAAIST]2.0.CO;2

Faith, D. P. (1992). Conservation evaluation and phylogenetic diversity. Biological Conservation, 61, 1-10. https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91201-3

Fukami, T. (2015). Historical contingency in community assembly: Integrating niches, species pools, and priority effects. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46, 1-23. https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110411-160340

Granitov, I. I. (1980). The nomenclature of vegetation explication in Uzbekistan. Fan Press.

Hill, M. O. (1979). TWINSPAN: A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University.

Jin, Y., & Qian, H. (2022). V.PhyloMaker2: An updated and enlarged R package that can generate very large phylogenies for vascular plants. Plant Diversity, 44, 333-336. https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.05.005

Keddy, P. A. (1992). Assembly and response rules: Two goals for predictive community ecology. Journal of Vegetation Science, 3, 157-164. https://doi.org/10.2307/3235676

Kembel, S. W., Cowan, P. D., Helmus, M. R., Cornwell, W. K., Morlon, H., Ackerly, D. D., Blomberg, S. P., & Webb, C. O. (2010). Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. Bioinformatics, 26, 1463-1464. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq166

Maestre, F. T., Eldridge, D. J., Soliveres, S., Kéfi, S., Delgado-Baquerizo, M., Bowker, M. A., García-Palacios, P., Gaitán, J., Gallardo, A., Lázaro, R., & Berdugo, M. (2016). Structure and functioning of dryland ecosystems in a changing world. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 47, 215-237. https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-121415-032311

Pavlov, N. V. (Ed.). (1956-1966). Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan] (Vols. 1-9). Izdatel'stvo Akademii Nauk Kazakhskoy SSR. (in Russian)

Reynolds J.F., Stafford Smith D.M., Lambin E.F., Turner B.L. II, Mortimore, M., Batterbury, S. P. J., Downing T.E., Dowlatabadi H., Fernández R.J., Herrick J.E., Huber-Sannwald, E., Jiang, H., Leemans, R., Lynam, T., Maestre, F. T., Ayarza, M., & Walker, B. (2007). Global desertification: Building a science for dryland development. Science, 316, 847-851. https://doi.org/10.1126/science.1131634

Roleček J., Tichý L., Zelený D., & Chytrý M. (2009). Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. Journal of Vegetation Science, 20, 596-602. https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x

Suding K.N., Gross K.L., & Houseman G.R. (2004). Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. Trends in Ecology & Evolution, 19, 46-53. https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.10.005

Uzgiprozem. (1965). Eksplikatsiya i uslovnye oboznacheniya k kartam rastitel'nosti Uzbekistana [Explication and conventional signs for vegetation maps of Uzbekistan]. Tashkent. (in Russian)

Vvedensky, A. I. (Ed.). (1941-1962). Flora Uzbekistana [Flora of Uzbekistan] (Vols. 1-6). Izdatel'stvo Akademii Nauk Uzbekskoy SSR. (in Russian)

Webb C.O., Ackerly D.D., McPeek M.A., & Donoghue M.J. (2002). Phylogenies and community ecology. Annual Review of Ecology and Systematics, 33, 475-505. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150448

MALINA (*RUBUSIDAEUS L.*) NAV NAMUNALARINING GENETIK XILMA-XILLIGINI SSR (MIKROSATELLIT) MARKERLAR YORDAMIDA BAHOLASH

Rahimova N.M.[1], Mamatqulova G.F.[1], Kubeisinova P.A.[1], Ernazarova D.Q.[1], Kushanov F.N.[1,2]

[1]O‘zRFA Genetika va o’simliklar eksperimental biologiyasi instituti

[2]O’zbekiston Milliy Universiteti

E-mail: *nargizarakhimova1998@gmail.com*

Abstract. *In this study, the molecular-genetic polymorphism of 5 promising raspberry (Rubus idaeus L.) varieties cultivated in our republic was assessed using 3 SSR (microsatellite) loci. Genomic DNA was extracted from leaf samples and analyzed through PCR amplification and agarose gel electrophoresis. The results demonstrated that the analyzed SSR loci exhibited varying levels of polymorphism among the*

raspberry varieties. The obtained results hold significant practical importance for the molecular passportization of raspberry varieties and the targeted selection of parental forms for future breeding programs.

Keywords: *Rubus idaeus L., raspberry, SSR markers, PCR, agarose gel electrophoresis, polymorphism, genetic passport.*

Kirish

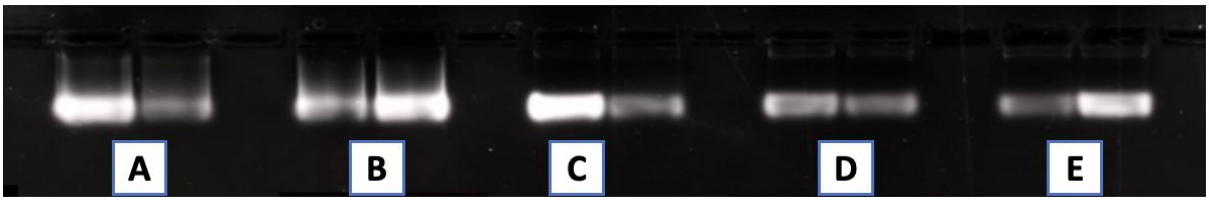
So'nggi yigirma yil ichida *Rosoideae* turlarining ko'plab genetik tahlillarida ko'plab molekulyar marker tizimlari qo'llanilgan. Bularga amplifikatsiyalangan fragment uzunligi (AFLP), tasodifiy amplifikatsiyalangan polimorf DNK (RAPD) va oddiy ketma-ketliklararo takrorlanish (SSR)lar kabi ixtiyoriy polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR)ga asoslangan marker tizimlari kiradi. SSR markerlari seleksiya va genetik xaritalash jarayonlarida keng qo'llanilgan. Masalan, *Fragaria* uchun 4000 dan ortiq SSR markerlari xaritalangan. *Rubus* da 21 ta SSR markerlar yordamida 148 xil namunalar farqlangan. *Rosa* uchun 24 ta SSR marker bilan 70 dan ortiq navlar identifikatsiya qilingan.(1). 2018 yil SSR agenotiplash jarayonida 489 namunadan olingan genetik materyal tahlil qilinib 94.5% holatda *Rubus idaeus* va boshqa *Rubus* turlarining genomidan SSR-markerlarning muvaffaqiyatli ajratilganligi tasdiqlangan [2].*'Glen moy'* va *'Latham'* kabi navlarning genotiplari EST-SSR markerlari yordamida tahlil qilingan. EST-SSR markerlar yordamida o'dish tezligi, hosildorlik, kasalliklarga chidamlilik kabi mühim belgilar tahlil qilingan. Olimlarning fikricha EST-SSR markerlar keyinchalik malina genetik xaritasini tuzishda ahamiyatli vosita bo'lishi mumkin [3]. SSR markerlar asosida malina va maymunjonlarning genetik xaritasi tuzilgan. Olimlar tomonidan 48 xil genotipden borat namunalar tahlil qilinib, 13 ta eng samarali SSR-marker ajratib olingan [4]. SSR- markerlar malina reintroduksiyasi tadqiq etilgan bo'lib, natijalar iqtisodiy ahamiyatga ega navlar genetik jihatdan kam fara qilishini ko'rsatgan [5-6]. Tadqiqotlar davomida yovvoyi populyatsiyalar va gibridlar orasida farqlar ham qayd etilgan. Turkiyada olib borilgan tadqiqotlarda malina va boshqa *Rubus* turlarining SSR-polimorfizmi tahlil qilinib, yuqori genetik xilma-xillik aniqlangan [7]. Kriokonservatsiya orqali o'stirilgan namunalar o'zining boshlang'ich genotipiga to'la mosligi bilan ajralib turgan. Polimorfizm kuzatilmagan bo'lib, bu holat epigenetik o'zgaruvchanlik bilan izohlangan [8].

Material va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida O'zbekiston sharoitida keng tarqalgan va introduksiya qilingan malina nav namunalaridan foydalanildi. Laboratoriya tadqiqotlari davomida 5 ta nav namunalaridan DNK ajratib olindi. Genom DNKni ajratish ishlari STAB usuli asosida amalga oshirildi. Bunda o'simlik barg to'qimalaridan foydalanilib, namunalar maxsus ekstraksiya eritmasida gomogenizatsiya qilindi hamda keyingi bosqichlarda DNK cho'ktirish va tozalash jarayonlari bajarildi. Ajratib olingan DNK namunalarining sifati nanodrop spektrofotometrida (1-jadval) va miqdori gel elektroforez usuli yordamida baholandi (1-rasm).

1-jadval

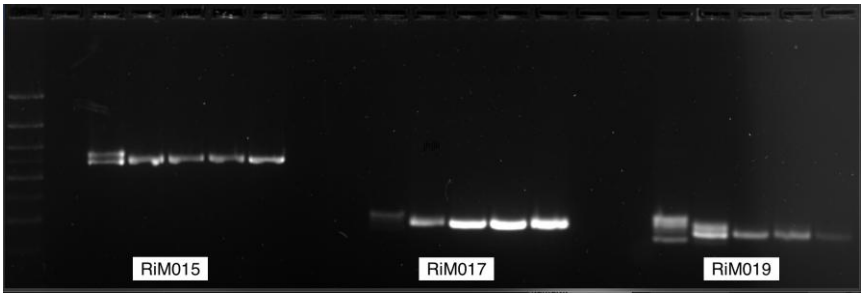
№	Nav nomi	Boshlang'ich hajm (µl)	Konsentratsiya (ng/µl)	Yakuniy hajm (µl)	Qo'shiladigan eritma (µl)
1	Delniva	46	263.9	46.0	0
2	Maravila	54	297.0	60.8	6.8
3	Polka	58	372.6	81.9	23.9
4	Heritage	102	327.2	126.5	24.5
5	Enrosadira	40	632.0	95.8	55.8



1-rasm. Malina nav namunalaridan ajratib olingan genom DNKlarining agaroz gel elektroforezi natijasi. A-delniva; B-Maravila; C-Polka; D-Heritage; E-Enrosadira

Natijalar.

Malina genomida meva ta'mi va rangiga javob beruvchi lokuslarni identifikatsiya qilish uchun Genomic database of Rosaceae genom bazasidan hamda maqolalarni tahlil qilinib maxsus SSR (Simple Sequence Repeat) markerlaridan 16 ta marker tanlab olindi. Genom DNK fragmentlarini maqsadli ko'paytirish (amplifikatsiya qilish) jarayoni polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) yordamida maxsus dasturlashtirilgan termotsikler (Thermal Cycler) qurilmasida amalga oshirildi. Hozirda 3 ta praymerda tekshirildi, ular orasida RiM019 praymeri yuqori polimorflikni namoyon etdi. Hozirgi vaqtda namunalar o'rtasidagi genetik polimorfizmni aniqlash uchun qolgan praymerlar ham tekshirilmoqda (2-rasm).



2-rasm. Malina nav namunalarida RiM015, RiM017, RiM019 markerlari asosidagi PCR mahsulotlarining elektroforez natijasi.

Muhokama

Olingan natijalar tahlili suni ko'rsatadiki, o'rganilgan SSr markerlari malina navlarini molekulyar darajada klassifikatsiya qilishda turlicha samaradorlikka ega. Xususan, RiM019 lokusi o'zining yuqori polimorfizmi bilan malina navlarining genetik pasportini yaratishda muhim allel kombinatsiyalarini aniqlashga xizmat qiladi.

Xulosa.

Xulosa qilib aytganda, kelajakda SSR markerlar yordamida olingan ushbu natijalar malina seleksiyasida ota-ona shakllarini to'g'ri tanlash va nav sofligini genetik nazorat qilish imkoniyatini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Lewers KS, Styan SM, Hokanson SC, Bassil NV. Strawberry GenBank-derived and genomic simple sequence repeat (SSR) markers and their utility with strawberry, blackberry, and red and black raspberry. J Am Soc Hort Sci 2005; 130: 102–115,

2. Zurn J.D., Carter K.A., Yin M.H., Worthington M., Clark J.R.,Finn C.E., Bassil N. Validating blackberry seedling pedigrees and developing an improved multiplexed microsatellite fingerprinting set. J. Am. Soc. Hort. Sci. 2018;143(5):381-390.

3. Woodhead M., Smith K., McCallum S., Cardle L., Mazzitelli M.,Graham J. Identification, characterisation and mapping of simple sequence repeat (SSR) markers from raspberry root and bud ESTs. Mol. Breed. 2008;22:555-563.

4. Лебедев В.Г., Субботина Н.М., Киркач В.В., Видягина Е.О., Поздняков И.А., Шестибратов К.А. Анализ микросателлитных локусов как первый этап на пути к маркерной селекции малины и земляники. Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018;5(1):65-68.

5. Castillo N.R.F., Reed B.M., Graham J., Fernández-Fernández F., Bassil N.V. Microsatellite markers for raspberry and blackberry. J. Am.Soc. Hortic. Sci. 2010a;135:271-278.

6. Lamoureux D., Sorokin A., Lefevre I., Alexanian A., Eyzaguirre P.,Hausmann J.F. Investigation of genetic diversity in Russian collections of raspberry and blue honeysuckle. Plant Genet. Resour.2011;9(2):202-205. DOI 10.1017/S1479262111000323.

7. Graham J., Woodhead M., Smith K. Russell J., Marshall B., Ramsay G., Squire G. New insight into wild red raspberry populations using simple sequence repeat markers. J. Am. Soc. Hort. Sci. 2009;134(1):109-119.

8. Castillo N.R.F., Reed B.M., Graham J., Fernández-Fernández F., Bassil N.V. Microsatellite markers for raspberry and blackberry. J. Am.Soc. Hortic. Sci. 2010a;135:271-278

TRIBULUS TERRESTRIS L. O‘SIMLIGINING SAMARQAND VA NAVOIY VILOYATLARIDA XOM-ASHYO ZAHIRASI

Hamrayev Diyorjon Xonnazar o‘g‘li
Botanika instituti, tayanch doktorant,
diyorjonhamrayev1994@gmail.com
Esanov Husniddin Qurbonovich
Buxoro davlat universiteti, biologiya fanlar doktori, professor,
husniddin_1978@mail.ru

Abstract: This study evaluated the natural populations, distribution areas, and raw material reserves of Tribulus terrestris in the Samarkand and Navoi regions using resource assessment approaches. The results identified the species’ exploitable resource potential and provided scientific foundations for sustainable utilization, conservation of natural populations, and monitoring of medicinal plant resources.

Keywords: Tribulus terrestris, medicinal plants, raw material reserves, natural populations, resource assessment, sustainable use, Samarkand region, Navoi region, phytoresources, biodiversity conservation.

Kirish. Bugungi kunda global miqyosda kuzatilayotgan iqlim o‘zgarishlari, antropogen bosimning kuchayishi hamda aholi sonining jadal ortib borishi biologik xilma-xillikni saqlash masalasini insoniyat oldida turgan eng dolzarb ekologik muammolardan biriga aylantirmoqda. Ushbu jarayonlar tabiiy ekotizimlarning barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatib, ayniqsa yovvoyi dorivor o‘simliklar populyatsiyalarining qisqarishi va areallarining torayishiga sabab bo‘lmoqda. Shu bois tabiiy floradagi dorivor o‘simliklarni kompleks o‘rganish, ularning resurs salohiyatini baholash hamda muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarning ahamiyati tobora ortib bormoqda.

Dorivor o‘simliklardan oqilona va barqaror foydalanish ularning biologik, ekologik hamda fitotsenotik xususiyatlarini chuqur tahlil qilishni talab etadi. Xususan, o‘simlik xomashyosini yig‘ib olishdan keyingi davrda tabiiy populyatsiyalarning tiklanish dinamikasi, biologik faol moddalarning hosil bo‘lishi va to‘planish jarayonlari, shuningdek, ushbu jarayonlarga atrof-muhit omillarining ta’siri muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur omillar dorivor o‘simliklarni yig‘ishning optimal muddati, usuli va me’yorlarini belgilashda asosiy mezon bo‘lib xizmat qiladi hamda sifatli xomashyo tayyorlash samaradorligini oshiradi.

Tabiiy o‘simlik resurslari asosida xo‘jalik faoliyatini rivojlantirish zamonaviy botanika va farmakognoziya fanlari oldiga dorivor turlarni har tomonlama tadqiq etish, ulardan barqaror va oqilona foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish, mavjud ekotizimlar xilma-xilligini saqlash, tabiiy genofondni muhofaza qilish hamda o‘simlik resurslarini qayta tiklash kabi muhim vazifalarni qo‘ymoqda. Shu nuqtayi nazardan farmatsevtika, oziq-ovqat va biotexnologiya sanoatida keng qo‘llanilayotgan dorivor

o‘simliklarning anatomik, morfologik va diagnostik xususiyatlarini aniqlash hamda ularni amaliyotga tatbiq etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Hozirgi zamonaviy tibbiyotda dorivor o‘simliklar biologik faol moddalar hamda yangi dori vositalarini olishning muhim tabiiy manbai sifatida alohida o‘rin tutadi. So‘nggi o‘n yilliklarda dorivor o‘simliklarga bo‘lgan talabning keskin ortishi ishlab chiqarish hajmini kengaytirish, texnologik jarayonlarni takomillashtirish, xomashyo tayyorlash hajmini oshirish hamda uning sifatiga qo‘yiladigan talablarni kuchaytirishni taqozo etmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, rivojlanayotgan mamlakatlarda aholining qariyb 80 foizi birlamchi tibbiy yordamda asosan o‘simlik preparatlaridan foydalanadi. Shu bilan birga, rivojlangan mamlakatlarda retsept asosida qo‘llaniladigan dori vositalarining 25 % dan ortig‘i yovvoyi o‘simlik turlaridan olinadi (Hamilton, 2004).

So‘nggi yillarda tabiiy sog‘lomlashtiruvchi mahsulotlar, fitopreparatlar hamda dorivor o‘simliklarning ikkilamchi metabolitlariga bo‘lgan talabning ortishi natijasida ushbu resurslardan foydalanish butun dunyo bo‘ylab jadal sur’atlarda kengayib bormoqda (Nalawade et al., 2003; Cole et al., 2007). Shu bilan birga, dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, ularning tabiiy populyatsiyalarini saqlash va resurslaridan barqaror foydalanish masalalari xalqaro miqyosda keng tadqiq etilmoqda (Larsen et al., 2007; Uprety et al., 2012). Mazkur holat dorivor o‘simliklarning tabiiy resurslarini zamonaviy ilmiy yondashuvlar asosida baholash, ularning tarqalishi, zaxirasi va xo‘jalik ahamiyatini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlarni yanada chuqurlashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Material va metodlar

Dorivor o‘simlik turlarining tabiiy resurslarini baholash maqsadida axborot yig‘ish ishlari dala sharoitida I.I. Maltsev, O.X. Xojimatov hamda Pupikina metodikalari asosida amalga oshirildi. Tadqiqotlar turning ekologik xususiyatlari, hayotiy shakli va tarqalish qonuniyatlarini hisobga olgan holda olib borildi. Dastlab tadqiqot hududlari aniqlanib, turning tarqalgan maydonlari GPS qurilmalari yordamida koordinatalar asosida belgilandi hamda monitoring olib boriladigan hududlarning topografik xaritalari tuzildi.

Turning tarqalish areali va resurs zahiralarini aniqlash maqsadida o‘simliklarning joylashuvi, populyatsiya zichligi hamda biometrik ko‘rsatkichlarini hisobga olgan holda 10 × 10 m yoki 4 × 4 m o‘lchamdagi kvadrat shaklidagi hisob setkalari tashkil etildi. Hisob maydonlarining o‘lchamlari turning hayotiy shakli (butalar, yarim butalar, ko‘p yillik o‘tlar va boshqalar) hamda biotsenotik sharoitlariga mos ravishda tanlandi.

Har bir hisob maydonida turning umumiy soni, generativ bosqichdagi voyaga yetgan individlar soni, vegetativ bosqichdagi o‘simliklar soni, shuningdek tuproq tarkibi va o‘suv sharoitlariga oid dala kuzatuvlari qayd etildi.

Tadqiqot jarayonida turning tarqalish areallari hamda xomashyobop turlarning biologik va ekspluatatsion zahiralari resursshunoslikda qo‘llaniladigan zamonaviy metodik ko‘rsatmalar asosida baholandi (Дмитрук и др., 2013; Негребов, 2015; Пупукина, 2019). Metodik talablarga muvofiq, xomashyo sifatida o‘simliklarning generativ organlari foydalaniladigan turlarda ekspluatatsion yig‘im hajmi biologik zahiraning 25 % dan oshmasligi inobatga olindi.

Hisoblash ishlarida o‘rtacha xatolik ko‘rsatkichining 15 % dan oshirmasligiga qat’iy rioya qilindi. Tadqiqot maydonlari 10 × 10 m² o‘lchamdagi hisob uchastkalari asosida tashkil etilib, har bir hududda n = 10 tagacha takroriy maydonlar ajratildi. Hisob maydonlarida umumiy tup soni (dona), model tupdan olinadigan ho‘l massa (kg) va quruq massa (kg) ko‘rsatkichlari qayd etildi hamda ular asosida biologik va ekspluatatsion zahiralar hisoblab chiqildi.

To‘plangan barcha ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 7-noyabrdagi 914-son qarori bilan tasdiqlangan “Hayvonot va o‘simlik dunyosi obyektlarining davlat hisobini yuritish, ulardan foydalanish hajmlarini hisobga olish hamda davlat kadastrini yuritish tartibi” talablariga muvofiq tizimlashtirildi va tahlil qilindi. Mazkur yondashuvlar dorivor o‘simlik turlarining mavjud holatini ilmiy asosda baholash, resurs zahiralarini aniqlash, ekspluatatsion imkoniyatlarini belgilash hamda kadastr ma’lumotlarini shakllantirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Turning qisqacha tavsifi

Tribulus terrestris - Zygophyllaceae oilasiga mansub bir yillik o‘simlik hisoblanadi. Poyasi yotiq yoki qisman yuqoriga ko‘tariluvchi bo‘lib, balandligi 10–60 sm gacha yetadi, kuchli shoxlangan hamda qo‘shaloq mayin tukchalar bilan qoplangan. Poyadagi uzun tukchalar tarvaqaylagan tuzilishga ega.

Barglari murakkab patsimon bo‘lib, umumiy uzunligi 3–6 sm ni tashkil etadi, barg bandi qisqa. Bargchalari cho‘zinchoq shaklli, uzunligi 10 mm gacha, uch qismi o‘tkirlashgan, yuzasi yopishqoq tukchalar bilan qoplangan. Barg ranggi yashildan oqish-kulrang tusgacha o‘zgaradi. Yon bargchalari yupqa pardasimon, lansetsimon shaklda bo‘lib, uzunligi 3–7 mm ga yetadi hamda tez to‘kiluvchanligi bilan ajralib turadi.

Gullari odatda yakka holda yoki 1–2 tadan gul bandida joylashadi. Kosachabarglari lansetsimon shaklda, uzunligi taxminan 5 mm bo‘lib, gullashdan keyin to‘kiladi. Gultojibarglari sariq rangli, cho‘zinchoq shaklda, uzunligi 5–7 mm ni tashkil etadi.

Mevalari yassilashgan yumaloq shaklda bo‘lib, diametri 10–15 mm ga yetadi. Meva yuzasidagi tikanlari gorizontal yo‘nalishda ajraluvchi, uzunligi 10 mm gacha bo‘ladi. Yong‘oqchalarining orqa tomonidagi mustahkamlovchi qismlar turlicha rivojlangan: ayrim hollarda o‘tkir bo‘rtiqli, qisqa tikanli yoki markaziy qismida tojsimon ko‘rinishda namoyon bo‘ladi. Mevalari siyrak yoki zich tuklangan bo‘lib, ayrim hollarda kulrang tusda uchraydi (1-rasm).



1-rasm – Tribulus terrestris turning umumiy ko‘rinishi.

Tribulus terrestris O‘zbekiston hududida keng tarqalgan bo‘lib, asosan o‘rmon-dasht, adir hamda yarim cho‘l zonalariga xos tabiiy ekologik sharoitlarda o‘sadi. Ushbu tur o‘simlik qoplamida kuchli raqobatbardoshlikka ega bo‘lmagani sababli, ko‘pincha antropogen yoki tabiiy omillar ta’sirida buzilgan, yaqinda bo‘shagan yer maydonlari hamda ikkilamchi o‘simlik qoplami shakllangan hududlarda uchraydi.

Shuningdek, Tribulus terrestris ko‘pincha aholi yashash joylari atrofida, yo‘l chetlari, tomorqalar, yaylovlar hamda g‘ovak tuzilishga ega tuproqli maydonlarda rivojlanadi. Bunday ekologik sharoitlar uning tez moslashuvi va keng tarqalishiga imkon yaratadi, biroq bir vaqtning o‘zida antropogen bosim ostida populyatsiyalar barqarorligiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Turdan xo‘jalikda foydalanish

Temirtikan - Tribulus terrestris - ko‘plab mamlakatlar xalq tabobatida qadimdan keng qo‘llanib kelinadigan muhim dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Eron xalq tabobatida ushbu tur siydik haydovchi

va ich suruvchi vosita sifatida, shuningdek kompresslar tayyorlash hamda sifilisni davolash maqsadida qo‘llaniladi (Bahmani et al.,2016). Nepal an’anaviy tibbiyotida esa siydik-tanosil tizimi infeksiyalarini davolashda foydalaniladi (Singh et al.,2012). Hind tabobatida o‘simlik radikulit, kichik chanoq va dumg‘aza a’zolarining yallig‘lanish kasalliklari, quruq yo‘tal hamda nafas olish tizimi buzilishlarini davolashda qo‘llanadi (Kevalia et al.,2011). An’anaviy xitoy tabobatida esa ko‘z kasalliklari, shishlar, meteorizm, turli patologik og‘riqlar va jinsiy disfunksiyalarni davolashda ishlatiladi. Shuningdek, u Shennong tabobati manbalarida yuqori qiymatga ega dorivor vosita sifatida tavsiflangan (Chhatre et al.,2014).

Tribulus terrestris xalq tabobati va zamonaviy farmatsevtika amaliyotida muhim terapevtik ahamiyatga ega bo‘lgan tur hisoblanadi. Ushbu o‘simlik asosida ishlab chiqilgan preparatlar yurak-qon tomir tizimi kasalliklari, jumladan yurak ishemik kasalligi va arterial gipertoniya profilaktikasi hamda davosida keng qo‘llaniladi. O‘simlik tarkibidan olinadigan “Tribusponin” preparati, ayniqsa, koronar arteriyalar aterosklerozi bilan bog‘liq patologiyalarni davolashda samarali vosita sifatida e’tirof etilgan. Klinik kuzatuvlarga ko‘ra, preparat qo‘llanilishi natijasida bemorlar qonidagi xolesterin miqdori o‘rtacha 25–30 % ga kamaygan, umumiy lipidlar va β-lipoproteidlar darajasi esa sezilarli ravishda pasaygan. Shu bilan birga, qon ivish va antikoagulyatsion tizim ko‘rsatkichlarining me’yorlashuvi qayd etilgan.

Preparatning klinik samaradorligi bemorlarning umumiy funksional holatida ham namoyon bo‘lgan. Xususan, stenokardik og‘riqlar soni va intensivligi kamaygan, nitroglitserin qabul qilish ehtiyoji pasaygan hamda elektrokardiografik ko‘rsatkichlarning yaxshilanishi kuzatilgan. Ayniqsa, qonda β-lipoproteidlar miqdori yuqori bo‘lgan aterosklerozli bemorlarda preparat yuqori terapevtik samaradorlik namoyon etgan.

Bundan tashqari, “Tribusponin” arterial gipertoniya bilan kechuvchi ateroskleroz holatlarida uyquning me’yorlashuvi, bosh og‘rig‘i va quloq shang‘illashining kamayishi yoki bartaraf etilishi hamda arterial qon bosimining pasayishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatgan. Qandli diabet bilan asoratlangan ateroskleroz holatlarida esa preparat lipid va uglevod almashinuvini yaxshilovchi vosita sifatida glyukozani kamaytiruvchi preparatlar bilan kompleks terapiya tarkibida qo‘llanilgan.

Shuningdek, Tribulus terrestris asosidagi preparatlar periferik qon aylanishi buzilishlari, jumladan qo‘l va oyoq qon tomirlarining obliteratsiyalovchi aterosklerozi bilan bog‘liq kasalliklarni davolashda ham muhim terapevtik ahamiyat kasb etadi.

Rheum maximowiczii, Cucumis melo va Tribulus terrestris o‘simliklarining yer ustki qismlari hamda urug‘laridan tayyorlangan aralashma suvda qaynatilib, bemorlarga iliq holda yoshiga mos dozada iste’mol qildiriladi. Mazkur fitopreparat xalq tabobatida kompleks terapevtik vosita sifatida qo‘llanib, organizmga ko‘p qirrali fiziologik ta’sir ko‘rsatadi.

Rheum maximowiczii tarkibidagi biologik faol birikmalar qon tozalovchi, siydik haydovchi hamda yengil surgi ta’siriga ega. Cucumis melo urug‘lari siydik ajratish tizimidagi yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirishga yordam beradi. Tribulus terrestris esa jinsiy a’zolar yallig‘lanishini kamaytirish, buyrak va siydik yo‘llarida to‘plangan tosh hamda tuzlarning ajralib chiqishini rag‘batlantiruvchi ta’siri bilan tavsiflanadi (Sog‘uniy 2023).

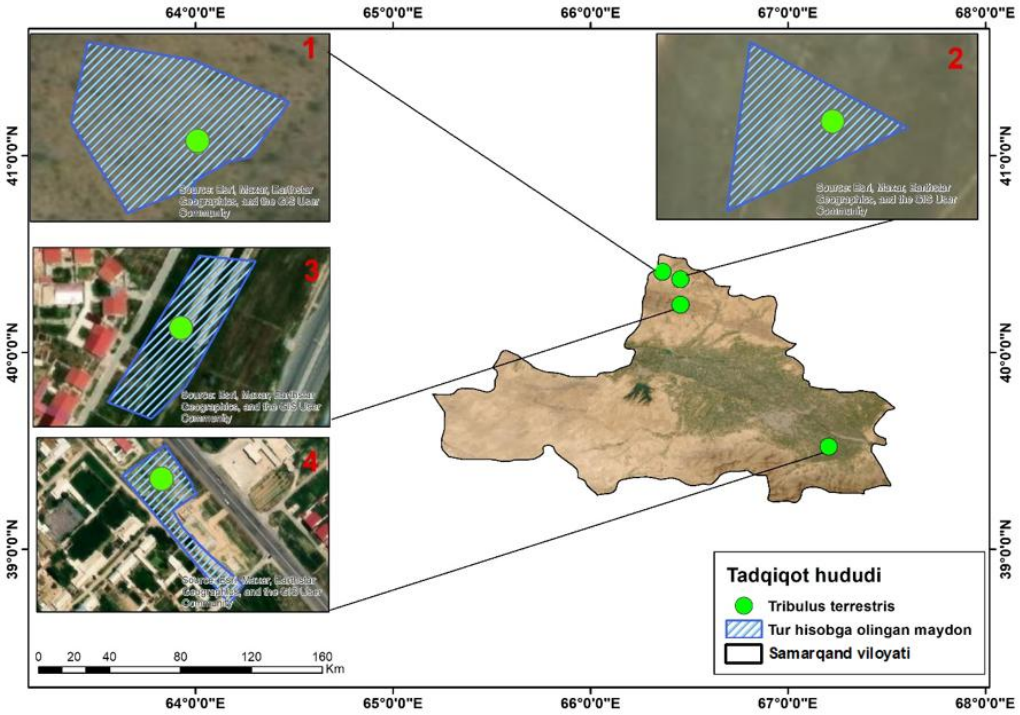
Umuman olganda, mazkur dorivor o‘simliklar aralashmasi siydik-tanosil tizimi faoliyatini yaxshilash, yallig‘lanish jarayonlarini kamaytirish hamda organizmning detoksikatsion jarayonlarini qo‘llab-quvvatlashda muhim terapevtik ahamiyatga ega hisoblanadi.

Tur uchraydigan hududlar

Samarqand viloyatining Qo‘shrabod va Tayloq tumanlari hududlarida Tribulus terrestris populyatsiyalari 6,5 ga maydonda tarqalganligi aniqlandi. Ushbu maydonlarning 2,2 gektari xomashyo zahirasi sifatida baholangan bo‘lib, 2025-yil uchun yig‘ib olinishi mumkin bo‘lgan ekspluatatsion xomashyo miqdori 0,22 tonnani tashkil etadi.

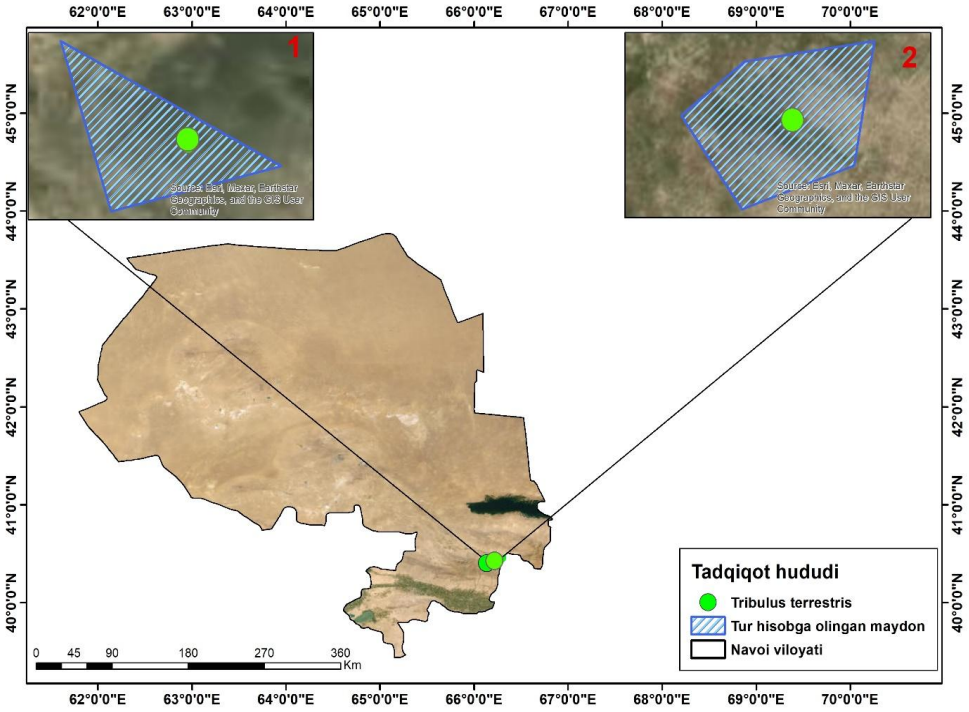
Navoiy viloyatida esa Karmana, Qo‘shrabot va Zarafshon tumanlari hududlarida 2,5 ga maydonda o‘simlik populyatsiyalari qayd etilgan. Shundan 1,7 gektar maydon resurs zahirasi sifatida baholangan bo‘lib, 2025-yilda yig‘ib olinishi mumkin bo‘lgan xomashyo hajmi 0,1 tonnani tashkil etadi.

Samarqand viloyati bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida o‘simlik tarqalgan hududlarda zahira qiymatiga ega bo‘lgan 4 ta asosiy o‘sish maydoni aniqlanib, ularning har biri xaritada tartib raqamlar bilan belgilangan hamda tarqalish areali aniq ko‘rsatilgan (2-rasm).



2-rasm. Samarqand viloyatida Tribulus terrestris o‘simligining hisobga olingan tarqalish maydonlari xaritasi.

Navoiy viloyati hududida esa 2 ta asosiy o‘sish maydoni zahira qiymatiga ega ekani aniqlanib, ular ham xaritada tartib raqamlar asosida belgilangan (3-rasm).



3-rasm. Navoiy viloyatida Tribulus terrestris o‘simligining hisobga olingan tarqalish maydonlari xaritasi.

Umumiy hisob-kitoblarga ko‘ra, Samarqand va Navoiy viloyatlari hududlarida Tribulus terrestris populyatsiyalari jami 9 ga maydonni egallaydi. Shundan 3,9 gektar maydon xomashyo zahirasi sifatida baholangan bo‘lib, 2025-yilda yig‘ib olinishi mumkin bo‘lgan umumiy ekspluatatsion xomashyo miqdori 0,32 tonnani tashkil etadi (1-jadval).

1-jadval.

Tur uchraydigan hududlar

Uchastka raqami	Daraning nomi	Geografik koordinatlar	Turning maydoni (gektarlarda)
1	Samarqand viloyati. Qo‘shrabot tumani Zartepa qishlog‘i	N 40.244071 E 66.455574	1
2	Samarqand viloyati. Toyloq tumani Ingichka qishlog‘i	N 39.521263 E 67.207141	0.6
3	Samarqand viloyati. Qo‘shrabot tumani	N 40.435379 E 66.93827	0.2
4	Samarqand viloyati. Qo‘shrabot tumani	N 40.405392 E 66.134313	0.4
5	Navoiy viloyati. Simbuloq qishlog‘i	N 40.411121 E 66.365273	1.2
6	Navoiy viloyati. Pulatbuloq qishlog‘i	N 40.373293 E 66.455451	0.5

Xom ashyo hosildorligi va foydalaniladigan zaxirasi

Tribulus terrestris o‘simligining xomashyo hosildorligi hududlar kesimida o‘zgaruvchan ko‘rsatkichga ega. Samarqand viloyati sharoitida 1 gektar maydondan o‘rtacha hosildorlik 72 kg ni tashkil etadi, Navoiy viloyatida esa ushbu ko‘rsatkich 67 kg ga teng. Umumiy hisobda o‘rtacha hosildorlik 1 gektar maydonga nisbatan 69 kg sifatida baholangan.

O‘simlikning foydalaniladigan xomashyo zaxirasi bo‘yicha tahlillar shuni ko‘rsatadiki, hozirgi kunda Samarqand viloyatida 2,2 gektar, Navoiy viloyatida esa 1,7 gektar maydon ekspluatatsion zaxira sifatida foydalanishga yaroqli hisoblanadi. Umumiy foydalaniladigan zaxira maydoni 3,9 gektarni tashkil etadi (2-jadval)

2-jadval

Samarqand, Navoiy viloyatlarida tarqalgan *Tribulus terrestris* o‘simligining xom-ashyo zahirasi (quritilgan holatda) bo‘yicha ma’lumot

t/r	Hudud nomi	Umumiy maydon (ga)	Tur tarqalgan maydon (ga)	Hisoblangan maydon (m^2)	Hisoblangan maydonlar soni (dona)	Hisob maydonlari ko‘rsatkichlari (10x10 m)			Hosildorlik kg/ga	Biologik zahira (t)	Ekspluatatsion zahira (t)	Yillik yig‘ib olish mumkin bo‘lgan hajm (t)
						Umumiy tuplar soni (dona)	Xom-ahyo yig‘ish mumkin bo‘lgan tuplar soni (dona)	Maydondan yig‘ish normasi (gr)				
1	Samarqand Qo‘shrabot t.Zartepa qishlog‘i	2.5	1	100	10	5.7±0,5	2.8±0,5	365.5±0.5	75	0.12	0.09	0.06
2	Samarqand Toyloq t. Ingichka qishlog‘i	1	0.6	100	10	6.9±0.5	2.7±0.3	368.2±0.4	77	0.13	0.09	0.06
3	Samarqand Qo‘shrabot t.	2	0.2	100	10	6.9±0.5	2.7±0.3	368.2±0.4	70	0.1	0.08	0.05
4	Samarqand Qo‘shrabot t.	1	0.4	100	10	6.9±0.5	2.7±0.3	368.2±0.4	67	0.1	0.08	0.05

5	Navoiy Simbuloq qishlog‘i	1	1.2	100	10	6.9±0.5	2.7±0.3	368.2±0.4	68	0.1	0.08	0.05
6	Navoiy Pulatbuloq qishlog‘i	1.5	0.5	100	10	6.9±0.5	2.7±0.3	368.2±0.4	67	0.1	0.08	0.05
Samarqand va Navoiy bo‘yicha jami:		9	3.9									0.32

Izoh: *Tribulus terrestris ning zahirasini tiklanish muddati 2 yil hisoblanadi qurutish foiz 23 % ga teng (Pupыkina va boshq, 2019)*

Xulosa

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Tribulus terrestris ning Samarqand va Navoiy viloyatlaridagi tabiiy populyatsiyalari, tarqalish areallari hamda xomashyo zahiralari kompleks ravishda baholandi. Tadqiqotlar turning asosan antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlar, yo‘l chetlari, aholi yashash punktlari va buzilgan yer maydonlarida tarqalganligini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, iqlim o‘zgarishlari, haroratning ortishi va antropogen bosimning kuchayishi natijasida tabiiy populyatsiyalar sonining kamayib borayotgani aniqlandi.

Resursshunoslik yondashuvlari asosida olib borilgan hisob-kitoblarga ko‘ra, Samarqand va Navoiy viloyatlarida turning umumiy foydalaniladigan zahira maydoni 3,9 gektarni tashkil etib, yillik tayyorlash mumkin bo‘lgan ekspluatatsion xomashyo hajmi 0,32 tonnaga teng ekanligi belgilandi. Olingan natijalar ushbu turning dorivor xomashyo sifatidagi resurs salohiyati mavjudligini ko‘rsatadi.

Shu bilan birga, tabiiy populyatsiyalarni saqlab qolish va resurslardan barqaror foydalanishni ta’minlash maqsadida muntazam monitoring tizimini yo‘lga qo‘yish, ekspluatatsion yig‘im me’yorlariga qat’iy rioya qilish hamda turning tabiiy tiklanish jarayonlarini nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot natijalari Tribulus terrestris ning tabiiy resurslarini muhofaza qilish, oqilona foydalanish va dorivor o‘simliklar kadastrini takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Nalawade SM, Sagare AP, Lee CY, Kao CL, Tsay HS. Studies on tissue culture of Chinesemedicinal plant resources in Taiwan and their sustainable utilization. Bot Bull AcadSin. 2003.44:79–98.

2. Hamilton AC. Medicinal plants, conservation and livelihoods. Biodivers Conserv. 2004.

3. Cole IB, Saxena PK, Murch SJ. Medicinal biotechnology in the genus scutellaria. InVitroCellDev Plant. 2007. 43:318–27.

4. Larsen HO, Olsen CS. Unsustainable collection and unfair trade? uncovering andassessingassumptions regarding Central Himalayan medicinal plant conservation. Biodivers Conserv. 2007.16:1679–97. 5. Uprety Y, Asselin H, Dhakal A, Julien N. Traditional use of medicinal plants in the boreal forestof Canada: review and perspectives. J Ethnobiol Ethnomed. 2012. 8:1–14.

5. Дмитрук Л.Б., В.В. Ивановский Рациональное использование и охрана растительныхресурсов. Учебно-методический комплекс. Белоруссия, Витебск. 2013. – 82 с.

6. Негребов В.В. Ресурсоведение лекарственных растений. Учебно-методический комплекс. Воронеж. 2015. – 57 с.

7. Пупыкина К.А. и др. Ресурсоведение и стандартизация лекарственного растительногосырья. Учебное пособие. Уфа, 2019. –117 с

8. Пупыкина К.А., Абзалилов Р.Р., & Фархутдинов Р.Г. (2019). *Ресурсоведение лекарственных растений*. Уфа: Башкирский государственный медицинский университет.

9. Bahmani M., Baharvand-Ahmadi B., Tajeddini P., Rafieian-Kopaei M., Naghdi N. Identification of medicinal plants for the treatment of kidney and urinary stones // Journal of Renal Injury Prevention. – 2016. – Vol. 5, № 3. – P. 129–133. – DOI: 10.15171/jrip.2016.27.

10. Singh A.G., Kumar A., Tewari D.D. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Terai forest of western Nepal // Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. – 2012. – Vol. 8. – P. 19. – DOI: 10.1186/1746-4269-8-19.

11. Kevalia J., Patel B. Identification of fruits of Tribulus terrestris Linn. and Pedalium murex Linn.: A pharmacognostical approach // Ayu. – 2011. – Vol. 32, № 4. – P. 550–553. – DOI: 10.4103/0974-8520.96132.

12. Chhatre S., Nesari T., Somani G., Kanchan D., Sathaye S. Phytopharmacological overview of Tribulus terrestris // Pharmacognosy Reviews. – 2014. – Vol. 8, № 15. – P. 45–51. – DOI: 10.4103/0973-7847.125530.

13. Sog‘uniy, A. (2023). Shifoul-ilal (Kasalliklar shifosi) (U. O‘zbek & N. Alimov, tayyorlovchilar va izohlar mualliflari). Alixonto‘ra Sog‘uniy nashriyoti

ECOLOGICAL INDICATOR POTENTIAL OF *FERULA* SPECIES DISTRIBUTED ACROSS CONTRASTING HABITATS OF UZBEKISTAN

A.N. Mirzambetov[1], Bekhzod Adilov[1], Azamat Sultamuratov[1], Jasur Sadinov[1]

[1] The Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

E-mail: mirzambetovallabek@gmail.com

Abstract. This study evaluated ecological indicator potential of five *Ferula* species across contrasting habitats of Uzbekistan using cover-based NPMR models. Species showed distinct responses to soil, salinity, climatic and topographic gradients. *F. dubjanskyi* had the strongest moisture–salinity signal, while three species showed moderate gradient-specific indicator potential. *F. caspica* lacked multivariate support.

Keywords: *Ferula*; ecological indicator; plant cover; NPMR; environmental gradients; salinity; soil moisture; Uzbekistan.

1. Introduction

Plant cover can provide useful ecological information when it reflects environmental gradients such as soil texture, salinity, moisture availability, solar radiation and terrain conditions. This is especially relevant in dryland and foothill ecosystems, where vegetation patterns are shaped by interacting edaphic and climatic constraints. However, ecological indicator value should not be assumed at the genus level, because closely related species may differ in habitat affinity, distribution range and stress tolerance.

The genus *Ferula* L. is an important component of Central Asian arid, semi-arid and mountain-associated vegetation, with several species having medicinal, floristic or conservation relevance (Khojimatov and Bussmann, 2023). The five species analysed in this study represent contrasting ecological backgrounds: *F. foetida* is associated with arid and semi-arid habitats, *F. tadshikorum* with foothill and submontane habitats, *F. tenuisecta* with Western Tien-Shan foothill and rocky-steppe environments, *F. caspica* with steppe-semi-desert and saline habitats, and *F. dubjanskyi* with Central Asian desert and semi-desert systems (Bekebayeva and Nazarbekova, 2021; Tuncay et al., 2019; Pimenov, 2020). Conservation relevance is particularly evident for *F. tadshikorum*, which is reported as a decreasing and resource-sensitive species in Uzbekistan (Maxmudov et al., 2025).

Despite their ecological and resource importance, the indicator potential of *Ferula* species has not been sufficiently evaluated using cover-based responses to environmental gradients. Therefore, this study aimed to assess whether selected *Ferula* species distributed across contrasting habitats of Uzbekistan show species-specific ecological indicator signals. The objectives were: (i) to identify the main soil, salinity-related, climatic and topographic gradients associated with cover variation; (ii) to compare cover responses among the five species; and (iii) to evaluate whether these responses support cautious species-specific interpretations of ecological indicator potential. We expected that indicator potential would differ among species rather than represent a uniform genus-level response.

2. Materials and Methods

2.1. Study area and target species. The study was conducted across dryland, semi-desert, foothill and mountain-associated habitats of Uzbekistan and adjacent Central Asian regions. These habitats differ in soil texture, salinity, moisture availability, solar exposure and topographic conditions, providing a suitable ecological gradient for testing species-specific cover responses. Five Ferula species were analysed: F. caspica, F. dubjanskyi, F. foetida, F. tadshikorum and F. tenuisecta. The selected species differ in habitat affinity and distribution range, from broadly distributed arid and semi-arid taxa to more localized foothill and mountain-associated species.

2.2. Research design and data sources. The study followed a comparative species-level design. Occurrence and cover records were compiled from published geobotanical descriptions, dissertations, field reports, project reports and available geobotanical manuscript records. The main data sources covered the Kyzylkum, lower Amu Darya, Ustyurt, Karakalpakstan, Aral region, Pamir-Alay, Western Tien-Shan, Chodaksoy, Ohangaron, Sayram-Ugam and Fergana Valley regions (Granitov, 1964; Vernik et al., 1964; Abdurakhmanov, 1969; Zaripov et al., 1972; Turemuratov, 1978; Bakhiev, 1985; Rakhmonov, 2017; Shomurodov, 2021-2023; Adilov et al., 2017-2024; Rakhimov and Saidov, 2022; Bekebaeva and Nazarbekova, 2023; Akbarova, 2024).

The workflow included data compilation, spatial cleaning, cover standardization, environmental predictor extraction and species-level NPMR modelling. The same analytical framework was applied to all five species, but ecological interpretation was made separately for each taxon.

2.3. Data preparation and environmental predictors. Cover values reported in different geobotanical scales were standardized to a common percentage-cover format where necessary. Records were georeferenced and checked for required fields, duplicate coordinates and positive cover values. After spatial cleaning and duplicate control, 813 presence records were retained for analysis: F. caspica - 46, F. dubjanskyi - 102, F. foetida - 519, F. tadshikorum - 46 and F. tenuisecta - 88. Cover variation was analysed only where the target species was recorded; absence records were not included. Log-transformed cover was used as the main response variable. Environmental conditions were represented by 44 predictors grouped into soil, salinity-related, climatic water-energy and topographic blocks. Soil variables were derived from ISRIC SoilGrids, salinity-related predictors included WRB-based Solonetz/Solonchaks proxies, climate variables were based mainly on TerraClimate after comparison with station data, and topographic variables were derived from DEM-based terrain layers (Hengl et al., 2017; IUSS Working Group WRB, 2015; Abatzoglou et al., 2018).

2.4. NPMR analysis of species-environment responses. Species-environment relationships were analysed using non-parametric multiplicative regression (NPMR), which allows nonlinear response surfaces without imposing a fixed linear or unimodal form (McCune, 2006, 2011). First, univariate NPMR models were fitted for each species and each of the 44 predictors to identify individual ecological gradients associated with log-transformed cover. Raw-cover models were used as a sensitivity check. Second, multivariate NPMR models were fitted using candidate predictors from the univariate screening. Minimal, extended, full and ecologically balanced predictor combinations were evaluated for each species. Model performance was assessed using cross-validated xR^2, RMSE, MAE and Spearman correlation. Model warnings were retained for reviewer audit, and results were interpreted as species-environment associations rather than causal effects.

2.5. Statistical analysis and software environment. All analyses were performed in R 4.6. Environmental raster layers were linked to vegetation records through GIS-based extraction workflows, and NPMR models were fitted using custom R scripts.

3. Results

3.1. Environmental gradients shaping individual Ferula responses. Univariate NPMR showed that the five *Ferula* species did not share a single common environmental response axis. Instead, each species was associated with a different set of ecological gradients, including topographic position, soil organic carbon, soil moisture, salinity-related conditions, solar radiation, soil nitrogen, soil texture and cation exchange capacity (Figure 1).

For *F. caspica*, the strongest individual response was related to hillshade ($xR^2 = 0.484$), interpreted here as a proxy for local topographic position and slope-aspect configuration rather than direct light limitation. Soil organic carbon stock also showed a supported relationship ($xR^2 = 0.216$), while salinity was treated only as a supplementary pattern because of reduced complete observations and high-missingness warnings. *F. dubjanskyi* was mainly associated with soil moisture ($xR^2 = 0.150$) and salinity ($xR^2 = 0.147$), indicating a moisture-salinity habitat axis. Haplic Solonetz was interpreted as a WRB soil-type condition related to sodic soils, not as a continuous gradient.

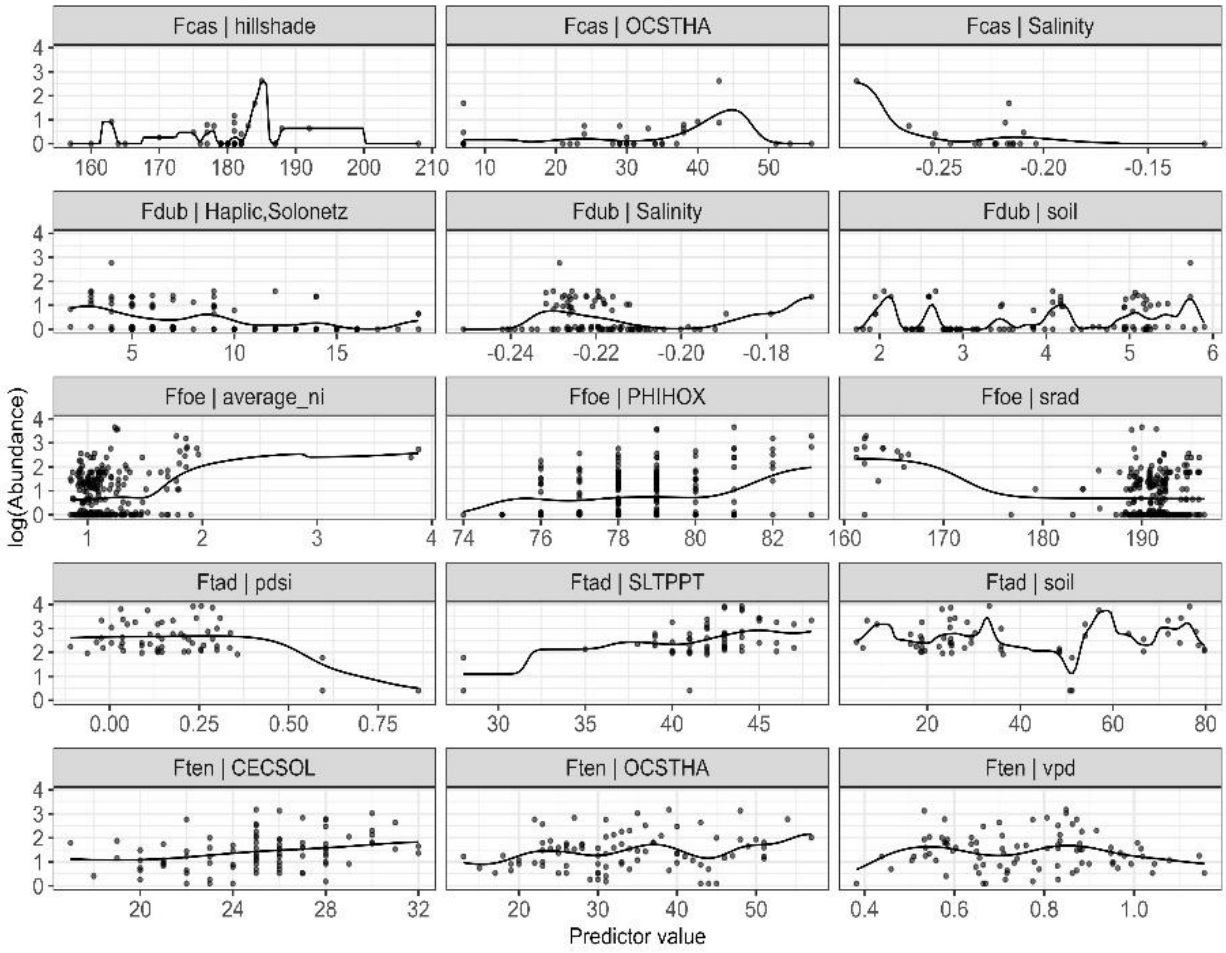


Figure 1. Univariate NPMR response curves of log-transformed *Ferula* cover along the main environmental gradients.

For *F. foetida*, the main individual responses were linked to solar radiation ($xR^2 = 0.149$) and soil nitrogen index ($xR^2 = 0.112$), with a weaker retained response to soil pH in water ($xR^2 = 0.052$). This pattern suggests an energy-fertility-soil reaction signal. *F. tadshikorum* responded most clearly to PDSI ($xR^2 = 0.205$), soil moisture ($xR^2 = 0.192$) and silt content ($xR^2 = 0.115$), indicating a water-balance-soil texture relationship. Silt content was interpreted as association with silt-rich or medium-textured soils rather than clay-dominated fine soils. *F. tenuisecta* showed weaker individual support, mainly for cation exchange capacity ($xR^2 = 0.065$) and vapour pressure deficit ($xR^2 = 0.039$), suggesting a limited soil chemical capacity-atmospheric dryness signal. The univariate analysis provided a screening basis for

multivariate NPMR. These patterns were interpreted as species-specific ecological associations, not as causal evidence.

3 3.2. Ecological indicator potential of the studied Ferula species. Multivariate NPMR showed that ecological indicator potential differed among the studied *Ferula* species. Supported models were mainly simple two-variable response surfaces with clearer ecological interpretation, rather than more complex predictor combinations. *F. caspica* did not show reliable multivariate indicator support: although univariate models detected responses to hillshade and soil organic carbon stock, its multivariate models had negative cross-validated xR^2 values and were classified as lacking cross-validation support. The strongest supported signal was found for *F. dubjanskyi*, whose cover was associated with the combined soil moisture-salinity surface ($xR^2 = 0.1646$; Figure 2a). This indicates its clearest indicator value along a moisturesalinity habitat axis, but the interpretation was not extended to broader sodicity because models including Haplic Solonetz and additional climatic predictors lacked sufficient usable data. For *F. foetida*, the supported model combined solar radiation and soil nitrogen index ($xR^2 = 0.1440$; Figure 2b), indicating a moderate radiation-soil fertility signal. *F. tadshikorum* responded to the combined PDSI-silt content surface ($xR^2 = 0.1120$; Figure 2c), which was interpreted as a water-balance-soil texture signal. For *F. tenuisecta*, the supported surface combined cation exchange capacity and vapour pressure deficit ($xR^2 = 0.1022$; Figure 2d), suggesting a moderate but limited signal related to soil chemical capacity and atmospheric dryness. *F. dubjanskyi* was the strongest candidate indicator, mainly for moisture-salinity conditions. *F. foetida*, *F. tadshikorum* and *F. tenuisecta* showed narrower and more moderate indicator potential along radiation-soil nitrogen, water balance-silt content and soil chemical capacity-atmospheric dryness gradients, respectively. *F. caspica* was not included in the supported indicator set because its multivariate models lacked cross-validation support.

Figure 2a

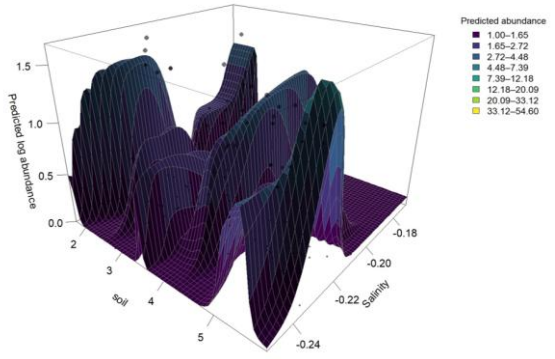


Figure 2b

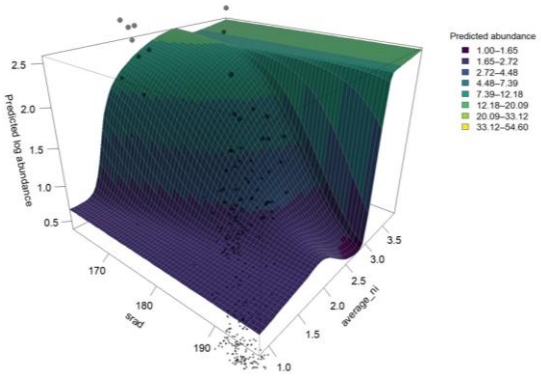


Figure 2c

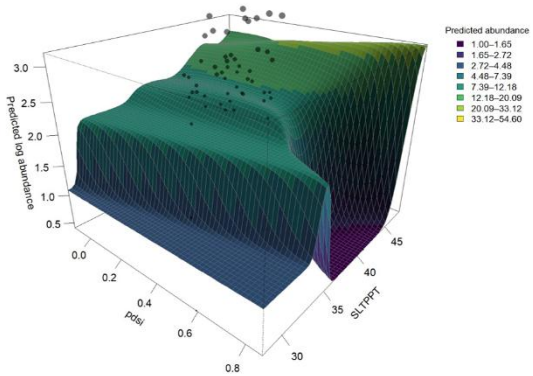


Figure 2d

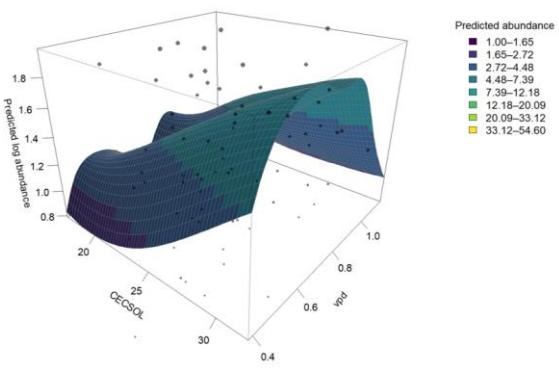


Figure 2. Multivariate NPMR response surfaces for supported *Ferula* models: **(a)** *F. dubjanskyi*, soil moisture × salinity; **(b)** *F. foetida*, solar radiation × soil nitrogen; **(c)** *F. tadshikorum*, PDSI × silt content; and **(d)** *F. tenuisecta*, cation exchange capacity × vapour pressure deficit..

4. Discussion. The results indicate that the ecological indicator potential of *Ferula* species is species-specific and should be interpreted together with habitat affinity and distribution range. The five taxa differ in ecological breadth, from broadly distributed xerophytes to more localized foothill or mountain-associated species. This heterogeneity explains why the genus did not show a single common indicator pattern. Among the supported models, *F. dubjanskyi* provided the clearest signal, with cover associated with a soil moisture–salinity gradient. This agrees with its occurrence in arid desert and semi-desert habitats, where small differences in water availability and salinity can influence plant cover. *F. foetida* showed a more moderate radiation–soil nitrogen response, consistent with its broad xerophytic ecology. For *F. tadshikorum*, the PDSI–silt content response is ecologically meaningful because the species is linked to foothill and submontane habitats, where water balance and medium-textured soils may influence local cover. *F. tenuisecta* showed a weaker but interpretable response to cation exchange capacity and vapour pressure deficit, consistent with dry foothill and rocky-steppe environments. The unsupported multivariate result for *F. caspica* should be interpreted cautiously. Its broad association with saline depressions, clayey and sandy deserts, gravelly plateaus and steppe–semi-desert habitats may have produced a less stable cover response in the present dataset. Thus, the current models do not support *F. caspica* as a reliable indicator, but they do not exclude its ecological relevance. Summary, selected *Ferula* species can be considered potential indicators only in a qualified sense. Their value lies not in indicating habitat quality in general, but in reflecting species-specific gradients: moisture–salinity for *F. dubjanskyi*, radiation–soil fertility for *F. foetida*, water balance–soil texture for *F. tadshikorum*, and soil chemical capacity–atmospheric dryness for *F. tenuisecta*. These interpretations should be treated as model-supported ecological tendencies requiring independent field validation.

5. Conclusion

This study shows that the ecological indicator potential of *Ferula* species is species-specific rather than uniform across the genus. Four species showed supported multivariate response patterns: *F. dubjanskyi* was associated with a soil moisture–salinity gradient, *F. foetida* with solar radiation–soil nitrogen, *F. tadshikorum* with water balance–silt content, and *F. tenuisecta* with cation exchange capacity–vapour pressure deficit. These results indicate that *Ferula* cover can provide ecological information only when interpreted at the species level and within the appropriate habitat context.

The shared modelling framework was useful for comparative screening, but the results also show that each species requires species-specific ecological interpretation. *F. caspica* was not supported as a reliable multivariate indicator in the present analysis, although this should be interpreted as insufficient model support rather than absence of ecological relevance. Future studies should combine independent field validation with species-specific niche analyses that consider habitat preference, distribution breadth, conservation status and key environmental gradients.

References

1. Abatzoglou, J. T., Dobrowski, S. Z., Parks, S. A., & Hegewisch, K. C. (2018). TerraClimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958–2015. Scientific Data, 5, 170191. doi:10.1038/sdata.2017.191.

2. Abdurakhmanov, R. (1969). Flora and vegetation of the Sultan-Uizdag and Arestantau low mountains of the Kyzylkum Desert [Candidate dissertation]. Tashkent.

3. Adilov, B. A., et al. (2017–2020). Modern trends in the development of vegetation and wildlife of Ustyurt in the process of desertification [Project reports]. Tashkent.

4. Adilov, B. A., et al. (2021–2024). Assessment of the current state of vegetation and pasture resources of the Republic of Karakalpakstan [State programme reports]. Tashkent.

5. Akbarova, M. X. (2024). Taxonomy, geography, and phytocoenology of the genus Scutellaria L. (Lamiaceae) distributed in the flora of the Fergana Valley [PhD dissertation]. Namangan.

6. Azimov, I. T. (2018). Vegetation cover of the Ohangaron River Basin [PhD dissertation]. Tashkent.

7. Bakhiev, A. (1985). Ecology and succession of plant communities in the lower Amu Darya. Fan.

8. Bekebayeva, M. O., & Nazarbekova, S. T. (2021). Literary review of researches on Ferula tenuisecta Korovin — endemic of the Western Tien-Shan. Bulletin of the Karaganda University. Biology, Medicine, Geography Series, 104(4), 7–13. doi:10.31489/2021BMG4/7-13.

9. Golovanov, Ya. M., Yamalov, S. M., & Lebedeva, M. V. (2018). Flora and vegetation of the natural monument “Mount Korsak-Bas” (Orenburg Region). Rastitel’nyi Mir Aziatskoi Rossii, 1, 30–37.

10. Granitov, I. I. (1964). Vegetation of the Southwestern Kyzylkum. Nauka.

11. Hengl, T., et al. (2017). SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. PLOS ONE, 12(2), e0169748. doi:10.1371/journal.pone.0169748.

12. IUSS Working Group WRB. (2015). World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO.

13. Khojimatov, O. K., & Bussmann, R. W. (2023). Ferula assa-foetida L., Ferula foetida (Bunge) Regel, Ferula foetidissima Regel & Schmalh., Ferula karelinii Bunge, Ferula kuhistanica Korovin, Ferula moschata (H. Reinsch) Koso-Pol., Ferula tadshikorum Pimenov, Ferula tenuisecta Korovin, Ferula varia (Schrenk) Trautv.-APIACEAE. In O. K. Khojimatov, Y. Gafforov, & R. W. Bussmann (Eds.), Ethnobiology of Uzbekistan (pp. 359–371). Springer. doi:10.1007/978-3-031-23031-8_36.

14. Maxmudov, A. V., Tojibayev, K. Sh., Abduraimov, O. S., Mavlanov, B. J., & Allamurotov, A. L. (2025). The current state of natural resources Ferula tadshikorum Pimenov in Uzbekistan. Plant Science Today, 12(2), 1–16. doi:10.14719/pst.3710.

15. McCune, B. (2006). Non-parametric habitat models with automatic interactions. Journal of Vegetation Science, 17(6), 819–830. doi:10.1111/j.1654-1103.2006.tb02505.x.

16. Pimenov, M. G. (2020). Updated checklist of the Umbelliferae of Middle Asia and Kazakhstan: Nomenclature, synonymy, typification, distribution. Turczaninowia, 23(4), 127–257. doi:10.14258/turczaninowia.23.4.12.

17. Rakhmonov Kh.S. (2017). Biology and resources of Ferula tadshikorum M. Pimen. in Southern Tajikistan [Candidate dissertation]. Dushanbe.

18. Shomurodov Kh.F. (2021–2023). Vegetation of the Ustyurt Plateau [Project reports]. Tashkent.

19. Tojibaev, K. Sh. (2002). Vegetation cover and pastures of the Chodaksoy Basin [Candidate dissertation]. Tashkent.

20. Tuncay H.O., Olcay B., & Akalın Uruşak E. (2019). Comparative morphology and fruit anatomy of *Ferula szowitsiana* DC. and *Ferula caspica* M.Bieb. Journal of Research in Pharmacy, 23(3), 577–583. doi:10.12991/jrp.2019.165.

21. Turemuratov U. (1978). Vegetation cover of the Northwestern Kyzylkum. Tashkent.

22. Vernik R.S., et al. (1964). Vegetation of the lower Amu Darya. Tashkent.

23. Zaripov Kh., et al. (1972). Vegetation of pastures in South-Eastern Ustyurt. Tashkent.

PRELIMINARY REVISION OF AMARANTHACEAE SPECIMENS PRESERVED IN THE HERBARIUM OF KOKAND STATE UNIVERSITY (KD)

O.A. Turdiboev[1,2], I. Yusupov[1], G. Makhkamov[1], S.O.Toshmatov[3]
[1]Kokand state university
[2]Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
[3]Namangan state university
E-mail: turdiboyev.obidjon@mail.ru

Annotation: This study presents a taxonomic analysis of Amaranthaceae specimens preserved in the Herbarium of Kokand State University (KD), located in Uzbekistan. A total of 50 herbarium specimens representing 8 species belonging to 7 genera were identified and analyzed. The study contributes to the documentation of the flora of the Ferghana Valley and provides baseline data for future floristic and biodiversity research.

Keywords: *Haloxylon, Halostachys,* herbarium, flora, Ferghana valley, *Xylosalsola.*

Introduction.

Herbarium digitization involves high-resolution imaging, creation of metadata, georeferencing of specimen labels, and integration into biodiversity information systems. According to Nelson et al. (2012), digitization significantly improves the availability of botanical data for taxonomic revisions, species distribution modeling, and conservation planning. Similarly, Beaman and Cellinese (2012) emphasized that digital herbaria play a key role in global biodiversity research and reduce the need for physical specimen loans between institutions.

The Herbarium of Kokand State University (KD) was established and officially registered in the Index Herbariorum in April 2024. It is currently one of the recently established herbarium collections in Uzbekistan (Turdiboev et al. 2025). The herbarium collection currently contains more than 5,000 specimens. In recent years, preliminary analyses of the families Boraginaceae Juss., Fabaceae Lindl., and Convolvulaceae Juss., as well as the genus *Astragalus* L., preserved in the KD Herbarium, have been conducted (Turdiboev and Davlatboyeva, 2025; Turdiboev et al. 2025, Esemuratova et al. 2026). The results obtained serve as an important scientific resource for scientific projects of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan and scientific research carried out within the framework of state programs.

Materials and Methods

Field investigations were conducted during 2024–2025 in the Ferghana Valley of eastern Uzbekistan, particularly in the Namangan and Ferghana regions. The identification of specimens was carried out using the following taxonomic sources: "Flora of Uzbekistan" (1953), Chenopodiaceae of the Fergana Valley (1970), "Conspectus Florae Asiae Mediae" (1972), and the taxonomic databases POWO (2026) and IPNI (2026) were used to identify herbarium specimens. The Ferghana Valley is characterized by intensive agricultural landscapes, settlements, irrigated lands, roadsides, gardens, and semi-natural habitats. Floristic observations were carried out in anthropogenic and disturbed habitats, where alien and ruderal species commonly occur. Voucher specimens were collected following standard herbarium methods. The collected material was dried, mounted, and deposited in the Herbarium of Kokand State University (KD).

Results and discussion.

The establishment of the Herbarium of Kokand State University represents an important step toward the study of the flora of Uzbekistan. The newly established herbarium collection plays an important role in documenting the floristic composition of the Fergana Valley. As a result of this study, herbarium specimens belonging to the family Amaranthaceae preserved in the KD Herbarium were analyzed. The herbarium contains approximately 150 specimens representing 18 genera of Amaranthaceae. The identification of species belonging to this family was carried out with the help of specialist B. Osmonali (Kazakhstan) and based on literature. As a result, 50 herbarium specimens representing 8 species belonging to the genera *Climacoptera, Salsola, Suaeda, Halostachys, Horaninovia, Xylosalsola,* and *Haloxylon* were identified (table).

Table.

Analysis of the Amaranthaceae family stored in the KD herbarium

№	Species	Number of specimens
1	*Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch.	9
2	*Halostachys caspica* C.A.Mey.	10
3	*Haloxylon ammodendron* (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl	14
4	*Horaninovia minor* Schrenk	1
5	*Salsola tragus* L.	5
6	*Suaeda acuminata* (C.A.Mey.) Moq.	3
7	*Xylosalsola arbuscula* (Pall.) Tzvelev	4
8	*Xylosalsola richteri* (Moq.) Akhani & Roalson	4
	Total specimens:	50

Climacoptera lanata (Pall.) Botsch.

Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, *Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 29,* 701, 702, 503, 702, 710, *709* (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 23.08.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р 703 (N 40.699291, E 71.063227); Ферганская обл. пески Язьяван, 29.05.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р., Мадумаров М. 1047 (N 40.718753, E 71.477796).

Halostachys caspica C.A.Mey.

Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 716, 717, 718 (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 29 (N 40.699444, E 71.062383); Наманганская област. Памятник Мингбулак, 14.09.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р 87, 88 (N 40.747231, E 71.344152); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 30, 31, 32 (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 28 (N 40.699444, E 71.062383).

Haloxylon ammodendron (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl

Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Пески, 06.04.2024, *Турдибоев О.А., Рузиматов Р. 19* (N 40.685748, E 71.038460); Ферганская обл. Дангаринский район, окр.с. Каттатурк, Против Мусорная полигон. Пески., 27.04.2024, *Турдибоев О.А., Нумонов Б., Мадумаров М. 49, 50, 52, 53, 903* (N 40.663309, E 70.847892); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Пески, 06.04.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р 90, 129 (N 40.685748, E 71.038460); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Пески, 06.04.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р 74, 23, 2, 26, 87, 134 (N 40.685748, E 71.038460);

Horaninovia minor Schrenk

Ферганская обл. пески Язьяван, 29.05.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р., Мадумаров М. 1044 (N 40.718753, E 71.477796);

***Salsola tragus* L.**

Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 413, 415 (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 23.08.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р 410, 414 (N 40.699291, E 71.063227); Farg`ona viloyati Bostonbuva, 23.08.2024, Turdiboyev O.A., Ruzimatov R. 10;

Suaeda acuminata (C.A.Mey.) Moq.

Ферганская обл. Дангаринский район, окр.с. Каттатурк, Против Мусорная полигон. Пески.,

27.04.2024, Турдибоев О.А., Нумонов Б., Мадумаров М. 143 (N 40.663309, E 70.847892); Ферганская обл., Памятник Бостонбува. Песчанная почва, 19.08.2024, *Р.Рузиматов. Б Ёкубов. С Ёкубова 145* (N 40.699444, E 71.062383); Ферганская обл. Дангаринский район, окр.с. Каттатурк, Против Мусорная полигон. Пески., 27.04.2024, *Турдибоев О.А., Нумонов Б., Мадумаров М. 144* (N 40.663309, E 70.847892);

***Xylosalsola arbuscula* (Pall.) Tzvelev**

Наманганская област. Памятник Мингбулак, 29.05.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р., Мадумаров М. 406, 407, (N 40.734175, E 71.366222); Наманганская област. Памятник Мингбулак, 29.05.2024, Турдибоев О.А., Рузиматов Р., Мадумаров М. 408, 409 (N 40.734175, E 71.366222);

***Xylosalsola richteri* (Moq.) Akhani & Roalson**

Ферганская обл. Дангаринский район, окр.с. Каттатурк, Против Мусорная полигон. Пески., 27.04.2024, Турдибоев О.А., Нумонов Б., Мадумаров М. 405 (N 40.663309, E 70.847892); Ферганская обл. Дангаринский район, окр.с. Каттатурк, Против Мусорная полигон. Пески., 27.04.2024, Турдибоев О.А., Нумонов Б., Мадумаров М. 411 (N 40.663309, E 70.847892); Kokand State forestry, surroundings of the village Doimobod, 15.04.2026, Турдибоев О.А., Ruzimatov, magistrants 203 (N 40.650093, E 70.792036).

The predominance of *Haloxylon ammodendron* and *Halostachys caspica* in the collection reflects the ecological specificity of sandy and saline habitats of the Ferghana Valley. These taxa are characteristic components of desert vegetation and indicate the importance of regional herbarium collections for documenting arid-zone biodiversity.



Figure. Seasonal appearance of *Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch. in spring (21 May 2025) and autumn (31 October 2025). Kokand State Forestry (photos by O. Turdiboev)

Conclusion

The data obtained in the present study will serve as an important resource for the preparation of Uzbek-language editions of the Flora of Uzbekistan, regional floristic databases, floristic investigations, and cadastral inventories of the Fergana and Namangan regions.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to B. Osmonali (Kazakhstan) for assistance with the identification of herbarium specimen, and to the staff of the KD Herbarium for providing access to herbarium collections and field materials.

References

Beaman R. S., Cellinese, N. Mass digitization of scientific collections: New opportunities to transform the use of biological specimens and underwrite biodiversity science // ZooKeys. 2012. 209, 7–17. https://doi.org/10.3897/zookeys.209.3313

Esemuratova R., Turdiboev O., Aliyeva N. (2026) Analysis of the Convolvulaceae family in the herbarium of Kokand State University (KD) // Science and Education in Karakalpakstan. Vol. 1/2 (55). 48-52.

IPNI (2026). International Plant Names Index. Published on the Internet http://www.ipni.org, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 19 May 2026].

Nelson, G., Paul, D., Riccardi, G., & Mast, A. (2012). Five task clusters that enable efficient and effective digitization of biological collections // ZooKeys. 2012. 209, 19–45. https://doi.org/10.3897/zookeys.209.3135

POWO (2026). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; https://powo.science.kew.org/Retrieved 21 May 2026."

Pratov U.P. (1970) Chenopodiaceae of the Fergana Valley. Tashkent. 167 p.

Turdiboev O.A., Davlatboyeva R.M. Revision of the collection of the genus *Astragalus* L. in the herbarium of Kokand State University (KD) // Proceedings of the international scientific and practical conference "Current problems and development prospects of modern biology". 2025. 293-295.

Turdiboev, O., Ruzimatov, R., Ismoilova, R., Okhunjonova, M., Abdumuminova, S., Mamatkulova, M., Sanginova, G., Gulomova, D. Annual Report 2025. 2025. 44 p. https://doi.org/10.5281/zenodo.18286135

Vvedensky A.I. (1953) Flora of Uzbekistan. Vol. 2. P. 394.

Vvedensky A.I. (1972) Conspectus Florae Asiae Mediae. Vol. 3. P. 346 p.

ЛИЧИНОЧНЫЕ ФОРМЫ ГЕЛЬМИНТОВ РЕПТИЛИЙ УЗБЕКИСТАНА

Э.Ф.Икромов, Э.Э.Икромов, Б.Усманов
Наманганский государственный университет

Введение

В сложную систему циркуляции гетероксенных гельминтов наряду с другими позвоночными в качестве промежуточных и резервуарных хозяев вовлечены и рептилии. В настоящее время можно достаточно уверенно утверждать, что данная группа животных представляет собой реально существующее звено в циркуляции паразитических червей. Без учёта её роли невозможно полностью контролировать все пути и механизмы, посредством которых осуществляется циркуляция в природе многих видов паразитических червей, включая ряд патогенных форм.

Фауна рептилий Узбекистана отличается значительным разнообразием: на территории республики обитают 58 видов, относящихся к отрядам *Squamata* (ящерицы и змеи) и *Testudines* (черепахи) (Showler, 2018).

Изучение личиночных форм гельминтов у рептилий имеет важное научное и практическое значение. Во-первых, рептилии могут выступать вторыми промежуточными (дополнительными), вставочными (интеркалярными), амфиксеническими, резервуарными и случайными хозяевами для гельминтов, представляющих опасность для птиц, млекопитающих и человека. Во-вторых, личиночные стадии некоторых гельминтов могут служить биологическими индикаторами состояния экосистем.

Однако сведения о личиночных формах гельминтов у рептилий Узбекистана остаются крайне фрагментарными (Кучбоев и др., 2001; Икромов и др., 2004; Икромов, 2006), что обусловливает необходимость проведения комплексных исследований.

В связи с этим целью настоящей работы является изучение видового состава, локализации и особенностей распространения личиночных форм гельминтов, паразитирующих у рептилий Узбекистана.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2000–2025 гг. на территории различных природных зон Узбекистана: пустынь Кызылкум и Каттакум, долин рек Амударьи и Сырдарьи, предгорий Тянь-Шаня и Ферганской долины. Объектами исследования служили рептилии, представленные ящерицами (семейства *Agamidae, Lacertidae*), змеями (*Colubridae, Viperidae*), а также в меньшей степени черепахами.

Для выявления личиночных форм гельминтов проводилось полное и неполное паразитологическое вскрытие по методу академика К.И. Скрябина (Скрябин, 1928), а также микроскопический анализ органов и тканей рептилий. Изучение морфологических особенностей и проведение морфометрических измерений цестод, трематод, акантоцефал и нематод осуществлялось с использованием световой микроскопической техники.

Видовая идентификация гельминтов проводилась на основе морфологических и анатомических признаков с использованием определителей и монографий В.П. Шарпило (Шарпило, 1976) и О.И. Лисицыной (Лисицына, 2019).

При оценке степени заражённости рептилий личиночными формами гельминтов использовали стандартные паразитологические показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %); интенсивность инвазии (ИИ, экз.); индекс доминирования (ИД, %).

Результаты и обсуждение. В результате проведённых исследований у рептилий Узбекистана были обнаружены личиночные формы 23 видов гельминтов, относящихся к пяти классам, включая: 4 вида класса Trematoda, 6 видов Cestoda, 2 вида Archiacanthocephala, 4 вида Palaeacanthocephala и 7 видов класса Chromadorea.

Ниже представлены современные таксономическое положение, локализация, показатели заражённости и места обнаружения каждого вида гельминтов.

• Класс TREMATODA Rudolphi, 1808

• *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802), larvae

Хозяева (резервуарные, факультативные): водяной уж – *Natrix tessellata*; среднеазиатская кобра – *Naja oxiana*.

Показатели заражённости: у водяного ужа: ЭИ – 3,77%; ИИ – 5–14 экз.; ИД – 0,010 (84 экз.); у среднеазиатской кобры: ЭИ – 11,76%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,0005 (7 экз.).

Место обнаружения: восточная часть Узбекистана.

Strigea strigis (Schrank, 1788), larvae

Хозяева (вторые промежуточные/дополнительные): среднеазиатская кобра – *Naja oxiana*; водяной уж – *Natrix tessellata*; стрела-змея – *Psammophis lineolatus*; гюрза – *Macrovipera lebetina* (Linnaeus, 1758).

Показатели заражённости: у водяного ужа: ЭИ – 8,80%; ИИ – 2–7 экз.; ИД – 0,007 (61 экз.); у стрела-змеи: ЭИ – 15,42%; ИИ – 3–5 экз.; ИД – 0,014 (122 экз.);
у среднеазиатской кобры: ЭИ – 10,52%; ИИ – 3–5 экз.; ИД – 0,0009 (8 экз.);
у гюрзы: ЭИ – 21,05%; ИИ – 2–9 экз.; ИД – 0,003 (24 экз.).

Место обнаружения: Сурхандарьинская и Кашкадарьинская области, а также Ташкентский змеиный питомник.

Codonocephalus urnigerus (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (вторые промежуточные/дополнительные): разноцветный полоз – *Hemorrhois nummifer*; водяной уж – *Natrix tessellata*; пустынный полоз – *Coluber ladacensis*.

Показатели заражённости: у разноцветного полоза: ЭИ – 3,89%; ИИ – 3–5 экз.; ИД – 0,0016 (13 экз.); у водяного ужа: ЭИ – 7,54%; ИИ – 2–7 экз.; ИД – 0,013 (106 экз.).

Место обнаружения: восточная часть Узбекистана.

Alaria alata Krause, 1914, larvae

Хозяева (вставочные/интеркалярные): песчаная круглоголовка – *Phrynocephalus interscapularis*; средняя ящурка – *Eremias intermedia*; водяной уж – *Natrix tessellata*.

Показатели заражённости:у песчаной круглоголовки: ЭИ – 17,36%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,011 (86 экз.); у средней ящурки: ЭИ – 14,28%; ИИ – 1–5 экз.; ИД – 0,003 (27 экз.); у водяного ужа: ЭИ – 10,69%; ИИ – 3–7 экз.; ИД – 0,011 (89 экз.).

Место обнаружения: повсеместно.

• **Класс CESTODA Rudolphi, 1808**

• *Spirometra erinaceieuropaei* (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (вторые промежуточные/дополнительные): водяной уж – *Natrix tessellata*.

Показатели заражённости:у водяного ужа: ЭИ – 4,40%; ИИ – 1–3 экз.; ИД – 0,002 (15 экз.).

Место обнаружения: практически на всей территории проведённых исследований, за исключением Хорезмской области и Республики Каракалпакстан.

Diplopylidium acanthotetra (Parona, 1886), larvae

Хозяева (промежуточные): такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; круглоголовка Саид-Алиева – *Phrynocephalus saidalievi*; круглоголовка Радде – *Phrynocephalus raddei*; круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*.

Показатели заражённости:у такырной круглоголовки: ЭИ – 6,06%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,004 (32 экз.);у круглоголовки Саид-Алиева: ЭИ – 7,69%; ИИ – 1–3 экз.; ИД – 0,0005 (4 экз.); у круглоголовки Радде: ЭИ – 18,75%; ИИ – 2–3 экз.; ИД – 0,0006 (5 экз.);
у круглоголовки Штрауха: ЭИ – 15,30%; ИИ – 2–6 экз.; ИД – 0,008 (64 экз.).

Место обнаружения: Наманганская область (пески Аккум, Мингбулакский район), Сурхандарьинская область (пустыня Каттакум, Термезский район) и Кашкадарьинская область (Китабский район).

Diplopylidium polyacantha Velikanov, 1982, larvae

Хозяева (промежуточные): такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus*; круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*.

Показатели заражённости:у такырной круглоголовки: ЭИ – 7,07%; ИИ – 2–15 экз.; ИД – 0,011 (88 экз.);у ушастой круглоголовки: ЭИ – 19,67%; ИИ – 2–8 экз.; ИД – 0,009 (71 экз.); у круглоголовки Штрауха: ЭИ – 7,14%; ИИ – 2–11 экз.; ИД – 0,005 (38 экз.).

Место обнаружения: Ферганская область (пески Бувайдинского района), Наманганская область (пески Аккум) и Бухарская область (пески Кызылкум).

Diplopylidium nölleri (Skrjabin, 1924), larvae

Хозяева (промежуточные): туркестанский кривопалый геккон – *Tenuidactylus fedtschenkoi*; такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*; степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; водяной уж – *Natrix tessellata*.

Показатели заражённости:у туркестанского кривопалого геккона: ЭИ – 3,49%; ИИ – 1–9 экз.; ИД – 0,004 (40 экз.);у такырной круглоголовки: ЭИ – 9,39%; ИИ – 3–9 экз.; ИД – 0,010 (76 экз.);у круглоголовки Штрауха: ЭИ – 9,18%; ИИ – 2–11 экз.; ИД – 0,014 (113 экз.); степной агамы: ЭИ – 20,0%; ИИ – 2–15 экз.; ИД – 0,030 (222 экз.); у быстрого ящурки: ЭИ – 4,97%; ИИ – 4–9 экз.; ИД – 0,013 (107 экз.).

Место обнаружения: повсеместно в пустынных биоценозах.

Joyeuxiella echinorhynchoides (Sonsino, 1889), larvae

Хозяева (промежуточные): такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus*; круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*; степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; пустынный гологлаз – *Ablepharus deserti*; серый варан – *Varanus griseus*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; сетчатая ящурка – *Eremias grammica*; стрела-змея – *Psammophis lineolatus*; восточный удавчик – *Eryx tataricus*.

Показатели заражённости:у ушастой круглоголовки: ЭИ – 45,90%; ИИ – 2–7 экз.; ИД – 0,020 (126 экз.);у степной агамы: ЭИ – 19,41%; ИИ – 2–11 экз.; ИД – 0,040 (338 экз.); у пустынного гологлаза: ЭИ – 5,76%; ИИ – 3–6 экз.; ИД – 0,006 (49 экз.); у быстрого ящурки: ЭИ – 21,35%; ИИ – 1–11 экз.; ИД – 0,030 (278 экз.); у стрелы-змеи: ЭИ – 13,43%; ИИ – 1–18 экз.; ИД – 0,040 (342 экз.).

Место обнаружения: личиночные формы данного паразита обнаружены нами практически на всей обследованной территории пустынных экосистем, особенно в песчаных биотопах.

• *Mesocestoides lineatus* (Goeze, 1782), larvae

Хозяева (резервуарные): стрела-змея – *Psammophis lineolatus*; разноцветный полоз – *Hemorrhois nummifer*; степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; желтопузик – *Pseudopus apodus*; такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; сетчатая ящурка – *Eremias grammica*.

Показатели заражённости:у такырной круглоголовки: ЭИ – 2,01%; ИИ – 2–6 экз.; ИД – 0,003 (25 экз.); у степной агамы: ЭИ – 7,06%; ИИ – 2–8 экз.; ИД – 0,011 (95 экз.);
у желтопузика: ЭИ – 17,59%; ИИ – 3–6 экз.; ИД – 0,011 (96 экз.); у сетчатой ящурки: ЭИ – 4,16%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,001 (11 экз.); у быстрого ящурки: ЭИ – 0,64%; ИИ – 1–3 экз.; ИД – 0,001 (11 экз.); у

разноцветного полоза: ЭИ – 3,86%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,001 (9 экз.); у стрелы-змеи: ЭИ – 2,48%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,003 (24 экз.).

Место обнаружения: Ташкентская, Ферганская, Сурхандарьинская и Джизакская области, а также окрестности г. Самарканда.

• **Класс ARCHIACANTHOCEPHALA Meyer, 1931**

• *Macracanthorhynchus catulinus* Kostylew, 1927, larvae

Хозяева (резервуарные): серый варан – *Varanus griseus*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus*; степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; полосатая ящерица; песчаная эфа; гюрза; стрела-змея – *Psammophis lineolatus*.

Показатели заражённости:у афганского литоринха: ЭИ – 25,0%; ИИ – 3 экз.; ИД – 0,0004 (3 экз.); у быстрого ящурки: ЭИ – 2,26%; ИИ – 3–5 экз.; ИД – 0,002 (18 экз.); у стрелы-змеи: ЭИ – 3,48%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,005 (42 экз.); у гюрзы: ЭИ – 10,52%; ИИ – 1–5 экз.; ИД – 0,0009 (8 экз.).

Место обнаружения: Ташкентская, Джизакская (горы Нуратау), Кашкадарьинская (Гузарский район), Бухарская и Навоийская области.

Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811), larvae

Хозяева (резервуарные): сетчатая круглоголовка – *Phrynocephalus reticulatus*; такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; сетчатая ящурка – *Eremias grammica*.

Показатели заражённости: у хентаунской круглоголовки: ЭИ – 20,0%; ИИ – 1–5 экз.; ИД – 0,002 (18 экз.); у степной агамы: ЭИ – 5,94%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,004 (32 экз.); у таджикской ящурки: ЭИ – 10,52%; ИИ – 3–6 экз.; ИД – 0,001 (9 экз.); у червеобразной слепозмейки: ЭИ – 6,25%; ИИ – 3 экз.; ИД – 0,0004 (3 экз.).

Место обнаружения: Ташкентская, Джизакская, Бухарская и Навоийская области.

• **Класс PALAEACANTHOCEPHALA Meyer, 1931**

• *Centrorhynchus scanensis* (Lundström, 1942), larvae

Хозяева (резервуарные): ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus*.

Показатели заражённости: ЭИ – 14,30%; ИИ – 1–5 экз.; ИД – 0,003 (26 экз.).

Место обнаружения: Бухарская область (песчаные территории) и Наманганская область (пески в окрестностях с. Алами, Мингбулакский район).

Centrorhynchus globocaudatus (Zeder, 1800), acantella

Хозяева (резервуарные): стрела-змея – *Psammophis lineolatus*; сетчатая круглоголовка – *Phrynocephalus reticulatus*; средняя ящурка – *Eremias intermedia*.

Показатели заражённости: у сетчатой круглоголовки: ЭИ – 25,53%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,003 (26 экз.);у средней ящурки: ЭИ – 6,12%; ИИ – 1–3 экз.; ИД – 0,0007 (6 экз.); у стрелы-змеи: ЭИ – 5,47%; ИИ – 1–5 экз.; ИД – 0,004 (32 экз.).

Место обнаружения: Джизакская область.

Centrorhynchus sp.

Хозяева (резервуарные): водяной уж – *Natrix tessellata*.

Показатели заражённости: ЭИ – 13,20%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,003 (28 экз.).

Место обнаружения: Самаркандская область.

Plagiorhynchus (Prosthorhynchus) transversus (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (резервуарные): быстрый ящурка – *Eremias velox*.

Показатели заражённости: ЭИ – 1,29%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,001 (12 экз.).

Место обнаружения: Ферганская область (Сохский район).

• **Класс CHROMADOREA Inglis, 1983**

• *Physaloptera clausa* (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (резервуарные): такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; средняя ящурка – *Eremias intermedia*.

Показатели заражённости: у такырной круглоголовки: ЭИ – 7,07%; ИИ – 1–3 экз.; ИД – 0,002 (14 экз.); у средней ящурки: ЭИ – 6,12%; ИИ – 1–4 экз.; ИД – 0,0009 (8 экз.).

Место обнаружения: Сурхандарьинская область (Термезский и Шерабадский районы).

Physaloptera praeputialis Linstow, 1889, larvae

Хозяева (резервуарные): степная агама – *Trapelus sanguinolentus*; круглоголовка Радде – *Phrynocephalus raddei*; пискливый геккончик – *Alsophylax pipiens*; желтопузик – *Pseudopus apodus*; таджикская ящурка – *Eremias regeli*.

Показатели заражённости: у степной агамы: ЭИ – 4,11%; ИИ – 2–4 экз.; ИД – 0,0025 (21 экз.); у желтопузика: ЭИ – 12,03%; ИИ – 3–5 экз.; ИД – 0,006 (52 экз.); у круглоголовки Радде: ЭИ – 12,5%; ИИ – 4–5 экз.; ИД – 0,001 (9 экз.); у таджикской ящурки: ЭИ – 5,26%; ИИ – 4 экз.; ИД – 0,0005 (4 экз.).

Место обнаружения: Сурхандарьинская область (полузакреплённые пески Каттакума и предгорья Кухитанга) и Наманганская область (окрестности с. Алами, Мингбулакский район).

• *Gongylonema pulchrum* Molin, 1860, larvae

Хозяева (резервуарные): круглоголовка Штрауха – *Phrynocephalus strauchi*; поперечнополосатый полоз – *Coluber karelini*; азиатский гологлаз – *Ablepharus pannonicus*; линейчатая ящурка – *Eremias lineolata*; стрела-змея – *Psammophis lineolatus*.

Показатели заражённости: у азиатского гологлаза: ЭИ – 22,22%; ИИ – 4–6 экз.; ИД – 0,007 (57 экз.); у стрелы-змеи: ЭИ – 9,45%; ИИ – 3–7 экз.; ИД – 0,012 (95 экз.); у поперечнополосатого полоза: ЭИ – 19,04%; ИИ – 4–8 экз.; ИД – 0,006 (48 экз.); у линейчатой ящурки: ЭИ – 17,68%; ИИ – 2–11 экз.; ИД – 0,015 (120 экз.).

Место обнаружения: Сурхандарьинская область (пески Каттакума), Кашкадарьинская область (Китабский район) и Наманганская область (с. Алами, Мингбулакский район).

• *Ascarops strongylina* (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (резервуарные): желтопузик – *Pseudopus apodus*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; водяной уж – *Natrix tessellata*; разноцветная ящурка – *Eremias arguta*; таджикская ящурка – *Eremias regeli*.

Показатели заражённости: у желтопузика: ЭИ – 14,81%; ИИ – 5–9 экз.; ИД – 0,014 (117 экз.); у таджикского удавчика: ЭИ – 21,05%; ИИ – 3–7 экз.; ИД – 0,003 (21 экз.).

Место обнаружения: Ташкентская, Сурхандарьинская и Сырдарьинская области.

Physocephalus sexalatus (Molin, 1860), larvae

Хозяева (резервуарные): туркестанский стеллион – *Paralaudakia lehmanni*; водяной уж – *Natrix tessellata*; линейчатая ящурка – *Eremias lineolata*; черноглазчатая ящурка –*Eremias nigrocellata* Nikolsky, 1896; гладкий геккончик – *Alsophylax laevis*; круглоголовка Радде – *Phrynocephalus raddei*; желтопузик – *Pseudopus apodus*.

Показатели заражённости: у туркестанского стеллиона: ЭИ – 14,28%; ИИ – 2–3 экз.; ИД – 0,0009 (8 экз.); у круглоголовки Радде: ЭИ – 6,25%; ИИ – 5 экз.; ИД – 0,0006 (5 экз.); у линейчатой ящурки: ЭИ – 6,70%; ИИ – 3–7 экз.; ИД – 0,006 (46 экз.); у черноглазчатой ящурки: ЭИ – 4,76%; ИИ – 5 экз.; ИД – 0,0006 (5 экз.); у гладкого геккончика: ЭИ – 9,09%; ИИ – 3–7 экз.; ИД – 0,001 (10 экз.); у желтопузика: ЭИ – 1,8%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,0009 (7 экз.).

Место обнаружения: Ферганская, Наманганская, Сырдарьинская, Навоийская, Ташкентская области, а также Республика Каракалпакстан.

Spirocerca lupi (Rudolphi, 1819), larvae

Хозяева (резервуарные): пустынный гологлаз – *Ablepharus deserti*; желтопузик – *Pseudopus apodus*; песчаная круглоголовка – *Phrynocephalus interscapularis*; сетчатая круглоголовка – *Phrynocephalus reticulatus*; серый геккон – *Cyrtopodion (Mediodactylus) russowi*; быстрый ящурка – *Eremias velox*; полосатая ящурка Лаздина – *Eremias scripta lasdini*; серый варан – *Varanus griseus*.

Показатели заражённости: у пустынного гологлаза: ЭИ – 1,23%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,001 (11 экз.); у желтопузика: ЭИ – 17,59%; ИИ – 5–9 экз.; ИД – 0,020 (155 экз.); у ящурки Никольского: ЭИ – 11,11%; ИИ – до 3 экз.; ИД – 0,002 (16 экз.); у серого геккона: ЭИ – 1,86%; ИИ – 2–8 экз.; ИД – 0,002 (20 экз.); у быстрого ящурки: ЭИ – 10,85%; ИИ – 2–7 экз.; ИД – 0,015 (116 экз.); у хентаунской круглоголовки: ЭИ – 11,42%; ИИ – 2–8 экз.; ИД – 0,003 (28 экз.).

Место обнаружения: Сырдарьинская, Ташкентская и Джизакская области, Ферганская долина, а также Республика Каракалпакстан.

Vigisospirura potekhini (Petrow et Potekhina, 1953) Chabaud, 1959, larvae

Хозяева (резервуарные): такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*; туркестанский геккон – *Tenuidactylus fedtschenkoi*; согдийская круглоголовка; сетчатая круглоголовка – *Phrynocephalus reticulatus*; полосатая ящурка – *Eremias scripta*; агама Чернова – *Paralaudakia bochariensis*.

Показатели заражённости: у такырной круглоголовки: ЭИ – 11,11%; ИИ – 2–7 экз.; ИД – 0,006 (49 экз.); у песчаной круглоголовки: ЭИ – 4,19%; ИИ – 2–5 экз.; ИД – 0,003 (28 экз.); у агамы Чернова: ЭИ – 16,66%; ИИ – 3 экз.; ИД – 0,0004 (3 экз.); у туркестанского геккона: ЭИ – 7,61%; ИИ – 3–8 экз.; ИД – 0,004 (40 экз.).

Место обнаружения: Бухарская, Навоийская, Сурхандарьинская и Ферганская области (Бувайдинский район).

Заключение. Проведённые исследования показали, что рептилии Узбекистана играют важную роль в жизненных циклах ряда гельминтов, выступая как промежуточными, так и дополнительными хозяевами. Личиночные стадии паразитов, выявленные у различных представителей герпетофауны, относятся к нескольким таксономическим группам, преимущественно к цестодам (*Spirometra, Mesocestoides*) и нематодам (*Physaloptera, Ophidascaris*).

Анализ распространения личиночных форм гельминтов свидетельствует о тесной взаимосвязи между экологическими особенностями рептилий и циркуляцией паразитов. В частности, пустынные и предгорные зоны, в которых обитают различные виды ящериц и змей, создают благоприятные условия для формирования сложных трофических связей, где рептилии выполняют важную функцию в поддержании жизненных циклов паразитов.

Выявленные виды личинок имеют не только зоологическое, но также эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Некоторые из них (например, плероцеркоиды *Spirometra erinaceieuropaei*) представляют потенциальную опасность для теплокровных животных и человека, вызывая спарганоз. Это подчёркивает необходимость дальнейшего мониторинга паразитарной фауны и оценки риска передачи зоонозных инфекций.

Патогенное воздействие личиночных стадий на организм рептилий в настоящее время изучено недостаточно. Однако наличие личинок в тканях и органах может снижать жизнеспособность животных, влиять на их поведенческие реакции и репродуктивные показатели, что, в свою очередь, отражается на состоянии природных экосистем.

Таким образом, результаты настоящего исследования расширяют современные представления о биоразнообразии и экологии гельминтов Узбекистана. Комплексный подход к изучению паразитарных систем с участием рептилий позволит не только решить фундаментальные вопросы зоологии и паразитологии, но также будет иметь важное прикладное значение в области ветеринарии, охраны биоразнообразия и обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности региона.

Литература

1. Икромов Э.Ф. Фауна и экология гельминтов рептилий Узбекистана // Вестник ККО АН РУз. – 2006. – № 2. – Нукус. – С. 19–20.

2. Икромов Э.Ф., Улугхужаева Н., Давлатов А. Экология и гельминтофауна водяного ужа *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) в Узбекистане // Биология – наука XXI века. – Пущино, 2004. – С. 203.

3. Кучбоев А.Э., Кучарова И.Ш., Азимов Д.А., Икромов Э.Ф. Гельминты рептилий Узбекистана // Узбекский биологический журнал. – 2001. – № 1. – С. 53–57.

4. Лисицына О.И. Фауна Украины. Акантоцефалы. Т. 31. – Киев: Наукова думка, 2019. – 224 с.

5. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий, включая человека. – М.: Изд-во 1-го Московского государственного университета, 1928. – С. 3–45.

6. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. – Киев: Наукова думка, 1976. – 286 с.

7. Showler D.A. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of the Republic of Uzbekistan with a Review and Summary of Species Distribution. – 2018. – 46 p.

TOSHKENT BOTANIKA BOG'IGA INTRODUKSIYA QILINGAN *UNGERNIA VICTORIS* O'SIMLIGINING BIOLOGIK XUSISIYATLARI

Muradova O.I.
Primova F.R.
O'zR FA Botanika instituti huzuridagi Toshkent Botanika bog'i

Abstract. The article presents the growth, development, flowering, seed formation, and phenology of the rare, medicinal, Red Book plant *Ungernia victoris,* found in the Surkhandarya region, introduced to the Tashkent Botanical Garden. In the introduction assessment of *Ungernia vectoris,* observations were made using the introduction assessment scales of I.V. Belolipov (1976). The growth and development of the plant were determined using the method of I.N. Beydeman, (1974) phenological observations were made using the method of I.N. Beydeman, (1974) the plant's adaptability to the conditions of introduction was determined.

Keywords: Botanical Garden, *Ungernia victoris*, growth, development, introduction assessment, phenological observation.

Kirish. Bugungi kunga kelib aholining tabiatga noto'g'ri munosabati tabiiy sharoitda o'sadigan o'simlik turlarining kamayib ketishiga eng asosiy sabab bo'lmoqda, shu bilan birga yirik shaharlar va qishloqlarimiz atrofida ham dorivor va manzarali o'simliklar antropogen omillar sababli kamayib ketishiga olib kelmoqda. Keyingi yillarda olib borilgan izlanishlar o'lkamiz florasiga mansub 138 turdagi o'simlikni "Qizil kitob"ga kiritish lozimligini ko'rsatmoqda. 1998-yil ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi"ga kiritilgan o'simlik turlarining soni 301 tani tashkil etgan bo'lsa, yangi nashrdan 48 oilaga mansub 313 turdagi o'simlik o'rin oldi.

Ayni vaqtda ayrim o'simlik turlarining tarqalish maydonlari keskin qisqarib, tabiiy populyatsiyalarining holati salbiy tomonga o'zgargan o'simliklardan biri Omonqora, shular jumlasidandir [8]. Maqomi – 2. Janubi-g'rbiy Pomir-Oloy tizmasidagi areali juda qisqarib borayotgan kamyob endemik o'simlik hisoblanadi.

1928-1930 yillar oralig'ida A.I. Vvedenskiy va V.P. Bochantsev Denov va Boysun tumanlari atroflarida tadqiqotlar olib borishgan. Izlanishlar asosan Cho'lbair tog'i va uning atroflari (Sina, Vaxshivor), Obi-dara daryo havzasida, Boysun-Denov shaharlari atroflarida olib borishgan. Olimlar 3 yil davomida katta miqdorda gerbariy namunalarini to'plashgan. Keyinchalik yig'ilgan materiallardan foydalanilgan holda mazkur mintaqadan fan uchun bir nechta yangi turlarni kiritganlar, shulardan biri *Ungernia victoris* Vved. et Artjush. (1935), va boshqa turlarni fanga kiritganlar [2].

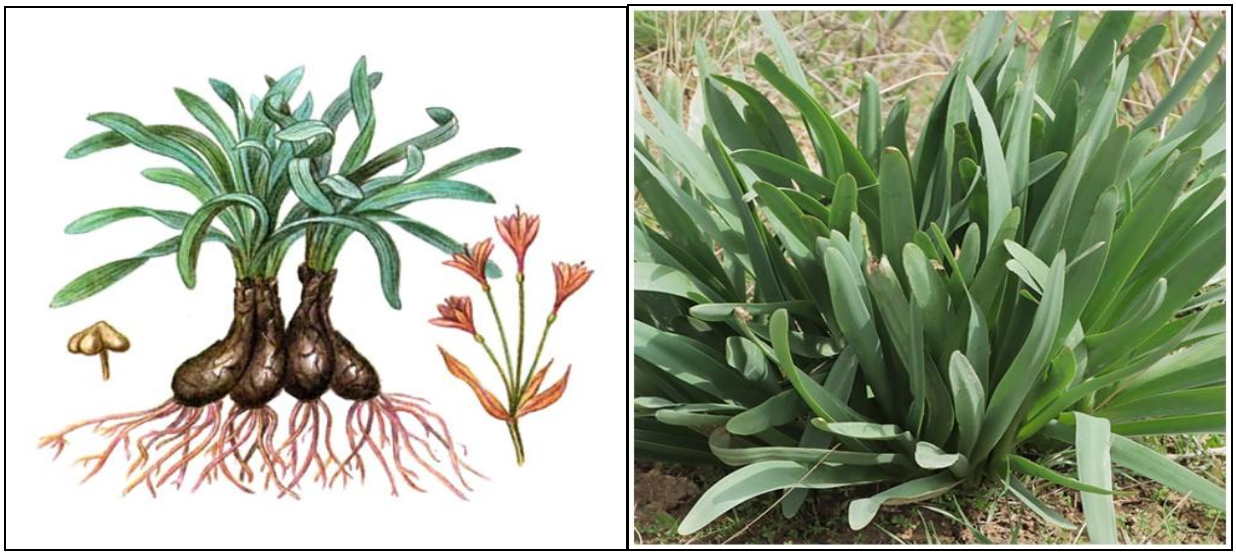
***Ungernia victoris* Vved. et Artjush. (Viktor omonqorasi)** turi – *Amaryllidaceae* (Chuchmomadoshlar) oilasi, *Ungernia* Bunge (Omonqora) turkumiga mansub o'simlik. Janubi-G'arbiy Pomir-Oloy tizmasidagi areali juda qisqarib borayotgan kamyob, endem o'simlik bo'lib asosan Surxondaryo viloyatida uchraydigan noyob, dorivor piyozli o'simlik. Uning tarkibida galantamin alkaloidi bo'lgani uchun tibbiyotda muhim ahamiyatga ega va kamayib borayotgani sababli O'zbekiston Qizil kitobiga kiritilgan. [2].

Qisqacha tavsifi. Bo'yi 20–25 sm ga yetadigan ko'p yillik, piyozli o't. Piyozining eni 4–7 sm, qoramtirqo'ng'ir rangli, ko'p qavatli qobiqlar bilan o'ralgan. Barglari 7–10 ta, ko'kimtir, silliq. Gulpoyasi avgust oyida barglari qurib ketgandan so'ng o'sib chiqadi. To'pguli soyabonsimon, 4–7 gulli. Ko'sakchasi keng yuraksimon pallali. Avgust oyida gullab, mevasi sentyabrda yetiladi [5].

Tarqalishi. Surxondaryo viloyati: Hisor tizmasida, Cho'lbayir tog'larida, Xonaqasuv daryosining yuqori qismlarida tarqalgan. O'sish sharoiti. Tog'larning o'rta qismida mayda zarra jins tuproqli yonbag'irlar, daralar va ba'zan surilmalarda o'sadi. O'simlik bir-biridan uzoq masofalarda joylashgan, uncha katta bo'lmagan (1–1,5 ga) maydonlarni egallaydi. Ummumiy maydoni taxminan 350 ga etadi. Urug'idan va piyozini bo'laklarga ajratish orqali ko'payadi.

O'simlik soni va arealining o'zgarish sabablari, barglarining har yili uzluksiz dorivor xom ashyo sifatida yig'ib olinishi tufayli piyozlari maydalashib, o'simlikning yer usti qismi ham quriy boshlagan. Tabiatda saqlanib qolgan maydonlari nazorat qilinishi, ruxsatsiz yig'maslik talab etiladi. [5].

Ungernia victoris - noyob dorivor o'simlik bo'lib, tarkibidagi galantamin va likorin alkaloidlari bor. O'simlik piyozchasida mavjud bo'lgan galantamin alkaloidi markaziy asab tizimi kasalliklarini, jumladan, Altsgeymer kasalligi va xotira pasayishini davolashda ishlatiladigan dori vositalarining asosiy komponenti hisoblanadi [6].



a **b**

1-rasm. *Ungernia victoris* o'simligini **a)** piyozi va guli, **b)** barglari.

Alkaloidlar va galantaminning yig'indisi barglarning rivojlanishining dastlabki davrida maksimal darajaga yetadi va vegetatsiya oxiriga kelib asta-sekin kamayadi. Aprel oyining 14-kunidan 25-kunigacha bo'lgan vaqtda barglarni yig'ish uchun tavsiya etiladi. Omonqora barglarining uzunligi 30-35 sm gacha bo'lgan davrda terib olinadi. Bu vaqtda barglar o'roq yoki pichoqlar yordamida kesiladi, chunki qo'l bilan uzilsa, ko'pincha piyozboshlarning o'sish nuqtasi zararlanadi. Barglar tez qurutilishi kerak, shunda ularda yashil ranggi saqlanib qolinadi, agar quritish 4-5 kundan oshsa, ular sarg'ayadi va qorayib qoladi.

Terib olingan xomashyoning yaroqlilik muddati 2 yil [9].

Material va metodlar.

Botanika instituti huzuridagi akademik F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'i Markaziy Osiyo o'tli o'simliklar sistematika uchastkasiga *Ungernia vectoris* o'simligining piyozlarini introduksiya qilish maqsadida Surxondaryoning tog'li hududidan olib kelib ekildi. Hozirgi kunda o'simlikni qaydarajada moslashuvchanligini aniqlash uchun I.V. Belolipov (1976) ning introduksion baholash va I.N. Beydeman (1974) ning fenologik kuzatuv metodlaridan foydalanildi [1].

Dorivor o'simliklarni introduksion natijalarni baholash ekoinrtoduksia shkalasi 0 dan 5 ballgacha bo'lib:

5 ball- o'simlik turlarini begona o'simliklarga nisbatan ustunligi va ulardan yaxshi o'sishi.

4 ball- agrotexnik tadbirlar qo'llanilmasdan, rivojlanishning hammam davrini o'tashi va urug'larning to'kilishi bilan o'z-o'zidan ko'payishi.

3 ball- o'simliklar turlari har yili ko'paymaydi va agrotexnik tadbirlar amalga oshirilmasa o'smaydi.

2 ball- o'simliklar turlari har yili gullamaydi va mevalarning shakillanishi uzlukli, urug'idan tabiy holda ko'paymaydi, vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi.

1 ball- introduksiya sharoitida 2-3 yil o'sadi, lekin, tabiiy holda ko'paymaydi.

0 ball- introduksiya sharoitida o'smaydi, ba'zi bir hollarda esa, 1-vegetatsiya davomida yoki undan keyin qurub qoladi [3].

Natijalar.

Olib borilgan kuzatuvlar natijasida *Ungernia vectoris* o'simligini yuqoridagi shkala bo'yicha baholasak, kuzatuv jarayonidan yig'ilgan ma'lumotlar asosida 2 ball berildi. Sababi o'simlik har yili barg chiqaradi, gullaydi, urug' hosil qiladi, lekin urug'idan unub chiqmaydi, vegetativ yo'l piyozlarini bo'lish orqali ko'payadi, tabiiy holda ko'paymaydi.

2025-yil davomida Markaziy Osiyo o'tli o'simliklar sistematika uchastkasiga introduksiya qilingan *Ungernia vectoris* – o'simligi ustida fenologik kuzatuv ishlari olib borildi. [1-jadval]

1-jadval.

№	O‘simlik nomi	Barg chiqishi	Barg ko‘payishi	G‘uncha lash	Gullash	Gullar to‘kilishi	Urug‘ hosil qilish
1	*Ungernia vectoris* Omonqora	2.04-10.04	10.04-05.05	10.08-28.08	17.08-30.08	10.09-15.09	10.09-20.09

O’simlikning ilk barglar hosl qilishi 2-apreldan 10-aprelgacha bo’lib, barglarni ko’payishi 10-apreldan 5-maygacha davom etdi, barglarning qurub tugashi iyun oyida kunlar issib ketishi bilan yakunlandi. Iyul oyida o’simlikda tinim davri kuzatilib, avgust oyidan boshlab gullash jarayoni boshlandi. O’simlikning g’unchalashi 10-avgustdan 28-avgustgacha bo’ladi. Gullash jarayoni 17-avgustdan 30-avgustgacha davom etib gullarining to’kilishi 10-15 sentabrda sodir bo’ldi. Urug’lari 10-20 sentabr oyida pishib yetildi. Kuzatuv davomida qayt etilgan natijalar o’simlikni tabiiy sharoitda rivojlanishiga solishtirsak barglarini unub chiqishi mart oylarida sodir bo’ladi, introduksiya sharoitida esa barglari aprel oyida unub chiqgan, bunadan ko’rinib turubdiki o’simlikning rivojlanishi 1 oyga farq qilmoqda.

O’simlik o’zini o’sib turgan arealidan boshqa joyga ko’chirilib ekilganda shu joyning tuprog’ unumdorligi, havo harorati, va boshqa ekologik omillarni o’zgarishi hisobiga o’simlikda kechadigan vegetatsiya jarayonida ham o’zgarishlar yuz beradi. Omonqora o’simligida ham o’zining tabiiy sharoitiga nisbatan introduksia sharoitida olingan natijalar 1-oyga farq qilishini ko’rishimiz mumkun.

O’simlikni ko’paytirish maqsadida terib olingan urug’larni ochiq gruntga va issiqxona sharoitida ekib ko’rilganda, urug’larning unub chiqish holati aniqlanmadi. Shuning uchun faqat piyozlaridan va *in vetro* usulidan foydalanib. ko’paytirish ishlari olib borilmoqda.

O‘simlikning tabiiy zaxiralari kamayib borayotganligi sababli, *in vitro* (laboratoriya sharoitida) ko‘paytirish va biotexnologik resurslarini yaratish orqali genetik xilma-xilligini saqlab qolish choralari ko‘rilmoqda [6].

Toshkent Botanika bog’i tarkibida tashkil topgan Biotexnologiya laboratariyasi mavjud bo’lib, hozirgi kunda *Ungernia victoris* o'simligini *in vitro* (laboratoriya sharoitida) ko'paytirish va to'qima kulturasi asosida galantamin olish biotexnologik usullari ishlab chiqilmoqda.

Laboratoriyada erishilgan natijalar. 1. O'simlik urug’idan ungan gipokotil — kallusogenez va mikropiyozcha induktsiyasi uchun eng samarali eksplant. MS + (2,4-D + BAP/KIN) + TDZ sxemalari kalluslanishni 80% gacha oshiradi; kallus oylik massalashuvi ≈200%. Kallus tarkibida faqat galantamin aniqlandi; miqdori tabiiy o’simlikka nisbatan 25,5× yuqori. Bir eksplantdan 100–150 mikropiyozcha olish mumkin; 5–6 oy ichida gruntga chiqarishgacha yetkaziladi.

Eng muhim topilma — kallusdagi galantamin miqdori tabiiy o’simlikka nisbatan 25,5 marta yuqori. Bu ko’rsatkich moddaning tarkibi mavsum, iqlim va geografik omillardan qat’iy nazar *in vitro* platformasida barqaror va yuqori bo’lishi mumkinligini tasdiqlaydi [7].

Xulosa.

Hozirgi kunda bu turdagi dorivor o‘simliklarning tabiiy plantatsiyalarini yaratish va muhofaza qilish muhum ahamiyatiga ega bo’lganligi uchun, o’simlikning tabiatdagi populyatsiyasini saqlab qolish va sanoat miqyosida xomashyo olish uchun introduksiya qilish (madaniy holda o’stirish) choralari ko’rilmoqda.

Toshkent Botanika bog’iga introduksiya qilingan *Ungernia victoris* o’simligidan olingan natijalar shuni ko’rsatadiki, o’simlikni tabiiy sharoitda barglarini unub chiqishi mart oylarida sodir bo’lsa, introduksiya sharoitida esa barglari aprel oyida unub chiqgan, bunadan ko’rinib turubdiki o’simlikning rivojlanishi 1 oyga farq qilmoqda. O’simlikni ko’paytirish maqsadida terib olingan urug’larni ochiq gruntga va issiqxona sharoitida ekib ko’rilganda, unuvchanlik holati qayr etilmadi. Shuning uchun piyozlari va *in vetro* usulidan foydalanib ko’paytirish ishlari olib borilmoqda.




a **b**

2-rasm. Toshkent Botanika bog'ida o'sib turgan *Ungernia vectoris* o'simligining **a)** gullari, **b)** terib olinga urug'lari.

Adabiyotlar ro'yxati

BOOK: Belolipov I.V. va boshqalar. (2015). "O'simliklar introduksiyasi" fanidan ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazishga oid metodik ko'rsatmalar. Guliston. B-10.

Ibragimov A.J. Eshboev M.B. (2019). Surxondaryo viloyati florasining endem va kamyob turlari. Qarshi. B. 116-117.

Tuxtaev B.Y. va boshq., (2022). Dorivor o'simliklar introduksiyasi. Toshkent. B-113.

Xojimatov O.K. va boshq., (2021). O'zbekiston dorivor o'simliklar atlasi. Samarqand. B. 196-198.

O'zbekiston Respublikasining Qizil Kitobi. (2019). Toshkent.

REVIEW ARTICLES: Rahmonova S. SH. (2025). Qimmatbaho omonqora (qoraqovuq)- *ungernia* o'simligining tavsifi , o'ziga xos dorivorlik xususiyatlari va turlari. Modern education and development Том 22 № 1: 41-48.

THESIS: Charieva N. va boshq., (2025). *Ungernia Victoris* (Amaryllidaceae) turida kallusogenez va in vitro mikroklonal ko'paytirish: Surxondaryo populyatsiyalarida biotexnologik yondashuv. International scientific and practical Conference "State and prospects of development of fundamental and applied microbiology", Septmber 24-25. 860-865. https://doi.org/10.5281/zenodo.17893353

FOR INTERNATIONAL DATABASE:

https://academy.uz/uz/news/

https://www.google.com/

МИКРОПЛАСТИКИ В МОЛЛЮСКАХ КАК ФАКТОР УГРОЗЫ БИОРАЗНООБРАЗИЮ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

А.К.Хусанов[1], М.А.Хакимова[2], И. Парпиев[3]

[1,2,3]Андижанский государстенный университет

E-mail: *abduvalievaholishon0@gmail.com*

Аннотация: Microplastic pollution is one of the most significant environmental problems affecting aquatic ecosystems worldwide. Mollusks are particularly vulnerable due to their filter-feeding behavior and ability to accumulate microplastic particles in tissues. This study summarizes recent data on the impact of microplastics on mollusks and highlights their role as indicators of biodiversity degradation in aquatic ecosystems of Central Asia.

Keywords: microplastics, mollusks, aquatic ecosystems, biodiversity, environmental pollution, Central Asia, hydrobionts, sustainable development, bioindicators, freshwater ecosystems

Введение

Микропластиковое загрязнение в последние годы рассматривается как одна из наиболее серьёзных экологических проблем, оказывающих негативное влияние на состояние водных экосистем и биоразнообразие гидробионтов (Wright et al., 2013). Благодаря высокой устойчивости к биологическому разложению микропластиковые частицы способны длительное время сохраняться в окружающей среде, распространяясь в пресноводных и морских экосистемах (Li et al., 2018).

Особое внимание исследователей уделяется моллюскам, поскольку данные организмы обладают фильтрационным типом питания и способны активно аккумулировать микропластики в тканях организма (Van Cauwenberghe, Janssen, 2014). По данным ряда исследований, накопление микропластиков у моллюсков приводит к нарушениям пищеварительных процессов, снижению фильтрационной активности, развитию окислительного стресса и ухудшению репродуктивных показателей (Sussarellu et al., 2016; Xu et al., 2017). Установлено, что микропластики способны адсорбировать тяжёлые металлы, органические загрязнители и патогенные микроорганизмы, усиливая токсическое воздействие на гидробионтов (Rochman et al., 2013). Кроме того, микропластики могут передаваться по пищевым цепям и представлять потенциальную опасность для здоровья человека (Lusher et al., 2017).

Моллюски играют важную роль в поддержании экологического равновесия водных экосистем и широко используются в качестве биоиндикаторов уровня загрязнения окружающей среды (Avio et al., 2017). В связи с этим исследование воздействия микропластиков на моллюсков имеет важное значение для оценки экологического состояния водоёмов и сохранения биоразнообразия. Для стран Центральной Азии проблема микропластикового загрязнения приобретает всё большую актуальность в условиях роста антропогенной нагрузки, урбанизации и увеличения объёмов пластиковых отходов. Несмотря на ограниченное количество исследований в регионе, существующие данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего мониторинга пресноводных экосистем и разработки эффективных природоохранных мероприятий.

Целью данной работы является анализ современных исследований, посвящённых воздействию микропластиков на моллюсков, а также оценка их роли как фактора угрозы биоразнообразию водных экосистем Центральной Азии.

Материал и методы

В данной работе проведён анализ современных научных публикаций, посвящённых воздействию микропластиков на моллюсков и водные экосистемы. Основу исследования составили статьи, опубликованные в международных научных журналах, индексируемых в базах данных Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Springer и MDPI в период с 2014 по 2025 гг.

Для подготовки обзора использовались научные работы, посвящённые следующим направлениям:

- распространение микропластиков в пресноводных и морских экосистемах;
- накопление микропластиков в организмах моллюсков;
- токсикологическое воздействие микропластиков на гидробионтов;
- физиологические и биохимические изменения у моллюсков;
- влияние микропластиков на биоразнообразие водных экосистем;
- экологические риски и методы мониторинга загрязнения.

Поиск литературных источников осуществлялся с использованием DOI-идентификаторов и ключевых слов: “microplastics”, “mollusks”, “bivalves”, “freshwater ecosystems”, “marine pollution”, “biodiversity” и “aquatic organisms”. Для анализа были отобраны наиболее актуальные исследования, содержащие сведения о типах микропластиков, путях поступления, механизмах накопления и последствиях воздействия пластиковых частиц на моллюсков.

В процессе работы применялись методы сравнительного анализа, систематизации научных данных и обобщения результатов исследований различных авторов. Полученные материалы использовались для оценки современного состояния проблемы микропластикового загрязнения и его влияния на биоразнообразие водных экосистем Центральной Азии.

Результаты

Анализ современных научных исследований показал, что микропластики широко распространены в организмах моллюсков как морских, так и пресноводных экосистем. Во многих работах установлено, что моллюски являются одной из наиболее уязвимых групп гидробионтов по отношению к микропластиковому загрязнению благодаря своему фильтрационному типу питания (Van Cauwenberghe, Janssen, 2014). В процессе фильтрации воды микропластиковые частицы различных размеров и форм активно накапливаются в жабрах, пищеварительной системе и мягких тканях моллюсков.

По данным исследователей, наиболее часто в организмах моллюсков обнаруживаются волокна, фрагменты и гранулы полиэтилена (PE), полипропилена (PP), полистирола (PS) и полиэтилентерефталата (PET) (Li et al., 2018). Размер большинства выявленных частиц варьирует от нескольких микрометров до 5 мм. При этом наибольшую опасность представляют микропластики малого размера, способные проникать через клеточные мембраны и накапливаться в тканях организма.

Результаты ряда исследований показывают, что микропластики оказывают выраженное негативное влияние на физиологическое состояние моллюсков. Установлено снижение фильтрационной активности, уменьшение скорости роста и нарушение процессов питания у двустворчатых моллюсков при длительном воздействии пластиковых частиц (Xu et al., 2017). В экспериментах с устрицами и мидиями отмечались нарушения пищеварительных процессов, изменение активности ферментов и повреждение эпителиальных тканей.

Особое внимание уделяется развитию окислительного стресса под воздействием микропластиков. Многие исследования свидетельствуют о повышении уровня активных форм кислорода и изменении антиоксидантной системы у моллюсков после накопления пластиковых частиц (Jeong et al., 2016). В результате происходит повреждение клеточных структур, нарушение энергетического обмена и снижение устойчивости организмов к внешним стрессовым факторам.

По данным Sussarellu et al. (2016), воздействие полистирольных микропластиков приводило к снижению репродуктивной способности устриц, уменьшению количества жизнеспособных гамет и ухудшению развития личинок. Аналогичные результаты были получены и в отношении других видов моллюсков, что указывает на потенциальную угрозу для воспроизводства популяций и устойчивости водных экосистем.

Исследования также показывают, что микропластики способны выступать переносчиками токсичных веществ. Поверхность пластиковых частиц адсорбирует тяжёлые металлы, органические загрязнители, антибиотики и патогенные микроорганизмы (Rochman et al., 2013). После попадания в организм моллюсков данные вещества могут усиливать токсическое воздействие и вызывать дополнительные физиологические нарушения. Установлено, что микропластики могут передаваться по пищевым цепям от низших гидробионтов к более крупным организмам, включая рыб и человека (Lusher et al., 2017). Поскольку многие виды моллюсков используются человеком в пищу, накопление микропластиков представляет потенциальную угрозу для продовольственной безопасности и здоровья населения.

Важным результатом проведённого анализа стало выявление высокой распространённости микропластиков в прибрежных и урбанизированных районах. Наибольшая концентрация пластиковых частиц отмечается в водоёмах, расположенных вблизи крупных населённых пунктов, промышленных зон и мест интенсивной хозяйственной деятельности. Основными источниками загрязнения являются бытовые пластиковые отходы, сточные воды, синтетические текстильные волокна и разрушение пластиковых изделий под воздействием окружающей среды.

Для стран Центральной Азии проблема микропластикового загрязнения становится всё более актуальной. Рост населения, урбанизация и недостаточно развитая система переработки отходов приводят к увеличению поступления пластиковых материалов в водные экосистемы. Несмотря на ограниченное количество исследований в регионе, отдельные работы уже подтверждают наличие микропластиков в реках и гидробионтах бассейнов Сырдарьи и Амударьи. Особую обеспокоенность вызывает состояние пресноводных экосистем Центральной Азии, которые испытывают значительную антропогенную нагрузку. Загрязнение микропластиками может приводить к снижению численности

чувствительных видов моллюсков, нарушению структуры сообществ гидробионтов и ухудшению экологического состояния водоёмов. Учитывая важную роль моллюсков в процессах биофильтрации и поддержании качества воды, их деградация может оказывать негативное влияние на функционирование всей экосистемы.

Кроме того, результаты исследований свидетельствуют о необходимости использования моллюсков в качестве биоиндикаторов микропластикового загрязнения. Благодаря способности аккумулировать пластиковые частицы данные организмы позволяют оценивать уровень загрязнения водной среды и отслеживать изменения экологического состояния экосистем. Использование моллюсков в экологическом мониторинге может стать важным инструментом для разработки природоохранных мероприятий и программ устойчивого управления водными ресурсами.

Полученные результаты подтверждают, что микропластиковое загрязнение представляет серьёзную угрозу для биоразнообразия водных экосистем. Накопление микропластиков в организмах моллюсков сопровождается физиологическими, биохимическими и репродуктивными нарушениями, способными оказывать негативное влияние на устойчивость популяций и функционирование водных экосистем в целом.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что микропластиковое загрязнение представляет серьёзную угрозу для моллюсков и устойчивости водных экосистем. Высокая способность моллюсков к фильтрации воды способствует интенсивному накоплению микропластиковых частиц в тканях организма, что делает данные организмы особенно чувствительными к антропогенному загрязнению (Van Cauwenberghe, Janssen, 2014).

Многочисленные исследования показывают, что воздействие микропластиков сопровождается нарушением физиологических и биохимических процессов у моллюсков. Снижение фильтрационной активности, ухудшение энергетического обмена и развитие окислительного стресса могут приводить к уменьшению жизнеспособности организмов и сокращению численности популяций (Jeong et al., 2016). Особенно опасным является влияние микропластиков на репродуктивную систему моллюсков, поскольку снижение репродуктивной способности оказывает прямое воздействие на устойчивость популяций и процессы восстановления биоразнообразия (Sussarellu et al., 2016).Важным аспектом проблемы является способность микропластиков адсорбировать различные токсичные вещества. На поверхности пластиковых частиц могут накапливаться тяжёлые металлы, органические загрязнители и патогенные микроорганизмы, что значительно усиливает токсическое воздействие на гидробионтов (Rochman et al., 2013). В результате микропластики становятся не только механическим загрязнителем, но и переносчиком опасных химических соединений.

Особую актуальность проблема микропластиков приобретает для стран Центральной Азии, где многие водные экосистемы уже испытывают значительную антропогенную нагрузку. Рост населения, урбанизация, недостаточная переработка пластиковых отходов и загрязнение сточными водами способствуют увеличению поступления микропластиков в реки и водоёмы региона. В условиях ограниченных водных ресурсов ухудшение экологического состояния пресноводных экосистем может привести к снижению биологического разнообразия и нарушению экологического равновесия.

Моллюски играют важную роль в процессах естественной биофильтрации воды и поддержании качества водной среды. Поэтому снижение их численности и ухудшение физиологического состояния могут негативно отражаться на функционировании всей экосистемы. Кроме того, многие виды моллюсков используются человеком в пищу, что делает проблему микропластиков важной не только с экологической, но и с санитарно-гигиенической точки зрения. Полученные данные подтверждают необходимость усиления экологического мониторинга водных экосистем Центральной Азии. Использование моллюсков в качестве биоиндикаторов позволяет оценивать уровень загрязнения микропластиками и отслеживать изменения экологического состояния водоёмов. Данный подход может стать эффективным инструментом для разработки природоохранных мероприятий и программ устойчивого управления водными ресурсами.

Одним из перспективных направлений решения проблемы является внедрение инновационных технологий очистки сточных вод и совершенствование систем переработки пластиковых отходов. Важное значение также имеют сокращение использования одноразового пластика, развитие экологического образования населения и повышение общественной осведомлённости о последствиях микропластикового загрязнения. Таким образом, проблема микропластикового загрязнения требует комплексного подхода, объединяющего научные исследования, экологический мониторинг и практические природоохранные мероприятия. Дальнейшее изучение воздействия микропластиков на моллюсков и другие группы гидробионтов имеет большое значение для сохранения биоразнообразия и устойчивого развития водных экосистем Центральной Азии.

Заключение

Микропластиковое загрязнение в настоящее время является одной из наиболее значимых экологических проблем, оказывающих негативное воздействие на водные экосистемы и биоразнообразие гидробионтов. Проведённый анализ научных исследований показал, что моллюски относятся к наиболее уязвимым организмам по отношению к воздействию микропластиков вследствие особенностей их фильтрационного питания и способности аккумулировать пластиковые частицы в тканях организма.

Установлено, что накопление микропластиков вызывает у моллюсков физиологические, биохимические и репродуктивные нарушения, включая развитие окислительного стресса, повреждение пищеварительной системы, снижение фильтрационной активности и ухудшение процессов размножения. Кроме того, микропластики способны переносить токсичные химические соединения и патогенные микроорганизмы, усиливая отрицательное воздействие на гидробионтов. Особую актуальность проблема приобретает для водных экосистем Центральной Азии, испытывающих значительную антропогенную нагрузку и влияние пластикового загрязнения. Ухудшение состояния моллюсков может приводить к нарушению экологического равновесия, снижению качества воды и сокращению биоразнообразия водоёмов региона.

Полученные данные подтверждают необходимость дальнейшего изучения микропластикового загрязнения, развития экологического мониторинга и внедрения современных методов оценки состояния водных экосистем. Использование моллюсков в качестве биоиндикаторов может стать эффективным инструментом контроля уровня загрязнения и разработки природоохранных мероприятий. Для снижения негативного воздействия микропластиков необходимо совершенствование систем переработки пластиковых отходов, внедрение технологий очистки сточных вод, ограничение использования одноразового пластика и повышение экологической осведомлённости населения. Комплексный подход к решению данной проблемы имеет важное значение для сохранения биоразнообразия и устойчивого развития водных экосистем Центральной Азии.

Список литературы

1. Avio C.G., Gorbi S., Regoli F. (2017). Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Marine Environmental Research*, 128, 2–11. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012

2. Browne M.A., Dissanayake A., Galloway T.S., Lowe D.M., Thompson R.C. (2008). Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel *Mytilus edulis*. *Environmental Science & Technology*, 42(13), 5026–5031. https://doi.org/10.1021/es800249a

3. Capuozzo F., Quaglia N.C., Di Pinto A., De Rosa M., Ioanna F., Dambrosio A. (2025). Evaluation of digestion methods in microplastic recovery from mussels (*Mytilus galloprovincialis*) for a standardised microplastic isolation protocol. *Foods*, 14(22), 3853. https://doi.org/10.3390/foods14223853

4. Chae Y., An Y.J. (2017). Effects of micro- and nanoplastics on aquatic ecosystems: Current research trends and perspectives. *Marine Pollution Bulletin*, 124(2), 624–632. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.070

5. Cole M., Lindeque P., Halsband C., Galloway T.S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2588–2597. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025

6. Galloway T.S., Lewis C.N. (2016). Marine microplastics spell big problems for future generations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(9), 2331–2333. https://doi.org/10.1073/pnas.1600715113

7. Green D.S. (2016). Effects of microplastics on European flat oysters, *Ostrea edulis* and their associated benthic communities. *Environmental Pollution*, 216, 95–103. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.043

8. Haleem N., Kumar P., Zhang C., et al. (2023). Microplastics and associated chemicals in drinking water: A review of their occurrence and human health implications. *Science of the Total Environment*, 891, 164593. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164593

9. Jeong C.B., Won E.J., Kang H.M., et al. (2016). Microplastic size-dependent toxicity, oxidative stress induction, and p-JNK and p-p38 activation in the monogonont rotifer (*Brachionus koreanus*). *Environmental Science & Technology*, 50(16), 8849–8857. https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01441

10. Li J., Liu H., Chen J.P. (2018). Microplastics in freshwater systems: A review on occurrence, environmental effects, and methods for microplastics detection. *Water Research*, 137, 362–374. https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.12.056

11. Li W.C., Tse H.F., Fok L. (2016). Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. *Science of the Total Environment*, 566–567, 333–349. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084

12. Liu S., Jin R., Zhang J., et al. (2023). Are algae a promising ecofriendly approach to micro/nanoplastic remediation? *Science of the Total Environment*, 870, 161909. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161909

13. Lusher A., Hollman P., Mendoza-Hill J. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.

14. Rochman C.M., Hoh E., Hentschel B.T., Kaye S. (2013). Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets. *Environmental Science & Technology*, 47(3), 1646–1654. https://doi.org/10.1021/es303700s

15. Sussarellu R., Suquet M., Thomas Y., et al. (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(9), 2430–2435. https://doi.org/10.1073/pnas.1519019113

16. Thompson R.C., Olsen Y., Mitchell R.P., et al. (2004). Lost at sea: Where is all the plastic? *Science*, 304(5672), 838. https://doi.org/10.1126/science.1094559

17. Van Cauwenberghe L., Janssen C.R. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193, 65–70. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.06.010

18. Wright S.L., Kelly F.J. (2017). Plastic and human health: A micro issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634–6647. https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423

19. Wright S.L., Thompson R.C., Galloway T.S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution*, 178, 483–492. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031

20. Xu X.Y., Lee W.T., Chan A.K.Y., Lo H.S., Shin P.K.S., Cheung S.G. (2017). Microplastic ingestion reduces energy intake in the clam *Atactodea striata*. *Marine Pollution Bulletin*, 124(2), 798–802. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.12.027

TURLI KONSENTRATSIYADAGI PEG-6000 TA'SIRIDA LINUM USITATISSIMUM L. NAMUNALARINING UNISH ENERGIYASI VA UMUMIY UNUVCHANLIGINI BAHOLASH

Ya.D.Adxamova[1], H.X.Matniyazova [2,3], F.J.Baxromova[3].

[1] O'simlik genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti. O'zbekiston, Toshkent viloyati, Qibray tumani, VIR ko'chasi, 111202 .

[2]O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti Toshkent viloyati, 111208, Yuqori-Yuz MFY.

[3] Chirchiq Davlat Pedagogika universiteti O'zbekiston, Toshkent viloyati, Chirchiq shahri emal; nazarbaevayasmina@gmail.com

Abstract. The study evaluated germination energy and total germination of *Linum usitatissimum* L. samples under PEG-6000 induced osmotic stress. Eight flax samples were tested at 0%, 5%, and 10% PEG concentrations. Increasing PEG concentration reduced germination indicators and revealed differences among samples in stress response.

Keywords: *Linum usitatissimum*, PEG-6000, osmotic stress, germination energy, total germination.

Kirish

Bugungi kunda iqlim o'zgarishi, yog'ingarchilik miqdorining kamayishi hamda suv resurslari tanqisligi qishloq xo'jaligi ekinlarining o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, qurg'oqchilik stressi urug'larning unish jarayoniga bevosita ta'sir etib, dastlabki rivojlanish bosqichlarida fiziologik jarayonlarning izdan chiqishiga olib keladi. Shu sababli qurg'oqchilikka nisbatan chidamli genotiplarni aniqlash seleksiya va fiziologik tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Zig'ir (*Linum usitatissimum* L.) oziq-ovqat, moy sanoati, farmatsevtika va texnik maqsadlarda keng foydalaniladigan qimmatli ekin hisoblanadi. Ushbu ekinning turli noqulay omillarga chidamliligini o'rganish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, laboratoriya sharoitida qurg'oqchilik stressini modellashtirishda polietilenglikol (PEG) eritmalaridan keng foydalaniladi. Michel va Kaufmann (1973) PEG-6000 eritmalarining osmotik potensial hosil qilish xususiyatlarini o'rganib, ushbu modda suv tanqisligi sharoitini sun'iy hosil qilishda samarali ekanligini ko'rsatgan. PEG molekulalarining hujayra ichiga kirib bormasligi sababli o'simlik organizmida tabiiy suv tanqisligiga yaqin holat yuzaga keladi. Guo va hammualliflar (2013) tomonidan zig'ir nihollarida osmotik, sho'rlanish va ishqoriy stress ta'siri o'rganilgan bo'lib, osmotik stress kuchayishi bilan o'sish ko'rsatkichlari pasayishi aniqlangan. Tadqiqotchilar stress sharoitida o'simliklarning fiziologik javobi genotip xususiyatlariga bog'liqligini ta'kidlagan. Shu munosabat bilan turli zig'ir namunalarining PEG ta'siridagi unish xususiyatlarini baholash hamda stressga nisbatan nisbatan chidamli namunalarni aniqlash dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi – turli konsentratsiyadagi PEG-6000 ta'sirida Linum usitatissimum L. namunalarining unish energiyasi va umumiy unuvchanligini baholash hamda osmotik stressga nisbatan chidamli namunalarni aniqlash.

Material va metodlar: Tadqiqot obyekti sifatida *Linum usitatissimum* L. ning Fliz, Beryuza, Danik, K-280, K-12, K-122, K-118 va K-151 namunalari olindi. Tajriba laboratoriya sharoitida uch takrorlanishda olib borildi. Har bir Petri idishiga 25 tadan urug' joylashtirildi. Qurg'oqchilik sharoitini laboratoriya sharoitida modellashtirish maqsadida polietilenglikol-6000 (PEG-6000) eritmalaridan foydalanildi. Tajribada nazorat varianti sifatida distillangan suv (0%), tajriba variantlari sifatida esa 5% va 10% li polietilenglikol-6000 eritmalari qo'llanildi. Urug'lar 23°C harorat sharoitida o'stirildi va unish jarayoni kuzatib borildi. Urug'larning unish energiyasi tajribaning 3-kunida, umumiy unuvchanligi esa 7-kunida foiz hisobida baholandi.

Unish energiyasi quyidagi formula asosida hisoblandi:

UE=\frac{U_{3}}{U_{j}}\times100

bu yerda:

UE – unish energiyasi (%);

U_3 – 3-kunda ungan urug'lar soni;

Uj – jami ekilgan urug'lar soni.

Umumiy unuvchanlik quyidagi formula asosida hisoblandi:

$$UU=\frac{U_{7}}{U_{j}}\times100$$

bu yerda:

UU – umumiy unuvchanlik (%);

U_7 – 7-kunda ungan urug‘lar soni;

Uj – jami ekilgan urug‘lar soni.

Olingan natijalarga statistik ishlov berilib, o‘rtacha qiymatlar hisoblandi.

Olingan natijalar tahlili: Turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta’sirida *Linum usitatissimum* L. namunalarining unish energiyasida sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi (1-jadval).

Nazorat variantida (0%) barcha namunalarda unish energiyasi nisbatan yuqori ko‘rsatkichlarni namoyon etdi. Eng yuqori ko‘rsatkich Fliz namunasida qayd etilib, 94,67±0,58% ni tashkil etdi. Shuningdek, K-151 (93,33±0,58%), K-122 (92,00±0,00%) va K-118 (92,00±1,00%) namunalarida ham yuqori unish energiyasi kuzatildi. Nisbatan past ko‘rsatkich esa K-280 namunasida (76,00±1,00%) aniqlandi.

1-jadval.

Turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta’sirida Linum usitatissimum L. namunalarining unish energiyasi (3-kun, %, M±SD)

№	Namunalar	0%	5%	10%
1	Fliz	94,67±0,58	93,33±0,58	37,33±6,51
2	Beryuza	88,00±1,00	84,00±5,29	56,00±2,65
3	Danik	80,00±1,00	77,33±4,04	49,33±3,05
4	K-280	76,00±1,00	73,33±4,62	46,67±5,51
5	K-12	88,00±1,00	85,33±1,53	44,00±6,56
6	K-122	92,00±0,00	84,00±5,29	48,00±5,29
7	K-118	92,00±1,00	88,00±1,15	49,33±6,81
8	K-151	93,33±0,58	81,33±3,79	36,00±2,00

Izoh: M – o‘rtacha qiymat; SD – standart og‘ish.

Polietilenglikol-6000 ning 5% konsentratsiyasi ta’sirida ko‘pchilik namunalarda unish energiyasining pasayishi kuzatildi. Biroq Fliz namunasida ushbu ko‘rsatkich yuqori darajada saqlanib qolib, 93,33±0,58% ni tashkil etdi. K-118 (88,00±1,15%) va K-12 (85,33±1,53%) namunalarida ham nisbatan yuqori natijalar qayd etildi.

Polietilenglikol-6000 ning 10% konsentratsiyasi unish energiyasiga eng kuchli salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Barcha namunalarda ko‘rsatkichlarning keskin kamayishi kuzatildi. Eng yuqori unish energiyasi Beryuza namunasida (56,00±2,65%) qayd etilgan bo‘lsa, eng past natija K-151 (36,00±2,00%) va Fliz (37,33±6,51%) namunalarida aniqlandi.

Umuman olganda, polietilenglikol-6000 konsentratsiyasi ortishi bilan zig‘ir namunalarining unish energiyasi pasaygani kuzatildi. Shu bilan birga, namunalarning osmotik stressga javob reaksiyasi turlicha bo‘lib, ayrim namunalarda yuqoriroq moslashuvchanlik kuzatildi.

Turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta’sirida *Linum usitatissimum* L. namunalarining umumiy unuvchanligida sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi (2-jadval).

Nazorat variantida (0%) barcha namunalarda umumiy unuvchanlik yuqori ko‘rsatkichlarda qayd etildi. Eng yuqori natijalar Fliz va K-151 namunalarida kuzatilib, mos ravishda 98,67±0,58% ni tashkil etdi. Shuningdek, Danik (97,33±0,58%), K-12 (96,00±1,00%) va K-118 (96,00±1,00%) namunalarida ham yuqori unuvchanlik qayd etildi. Eng past ko‘rsatkich K-280 namunasida (88,00±1,00%) aniqlandi.

Polietilenglikol-6000 ning 5% konsentratsiyasi ta’sirida umumiy unuvchanlik ko‘rsatkichlarining pasayishi kuzatildi. Fliz namunasida umumiy unuvchanlik 97,33±0,58% bo‘lib saqlanib qolgan bo‘lsa, K-118 namunasida 94,67±1,15% natija qayd etildi. Ayrim namunalarda pasayish nisbatan kam bo‘lgan.

Polietilenglikol-6000 ning 10% konsentratsiyasi barcha namunalarda umumiy unuvchanlikning sezilarli kamayishiga olib keldi. Eng yuqori ko‘rsatkich Beryuza namunasida (68,00±4,00%) qayd etildi. Danik (61,33±7,77%) va K-118 (57,33±8,39%) namunalarida ham nisbatan yuqori unuvchanlik saqlanib qoldi. Eng past ko‘rsatkich K-122 namunasida (48,00±7,81%) kuzatildi.

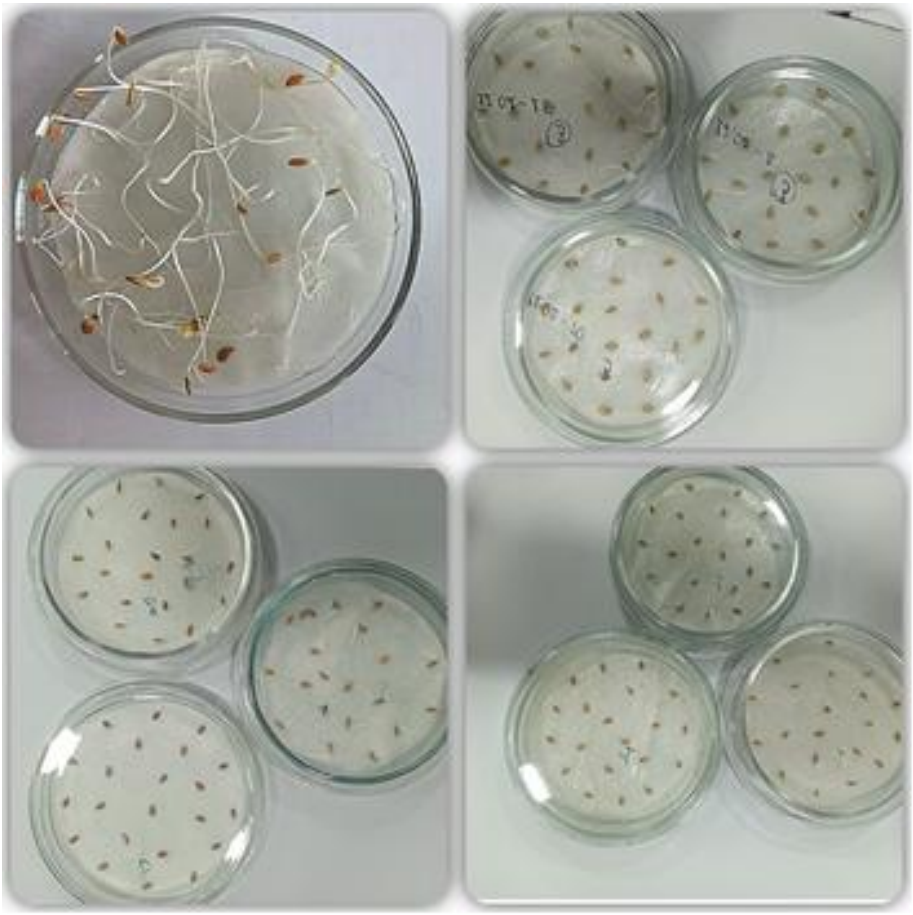
Umuman olganda, polietilenglikol-6000 konsentratsiyasi oshishi bilan *Linum usitatissimum* L. namunalarining umumiy unuvchanligi pasaygani aniqlandi. Shu bilan birga, namunalar o‘rtasida osmotik stressga javob reaksiyalarida farqlar kuzatildi va ayrim namunalar nisbatan yuqori moslashuvchanlik namoyon etdi.

2-jadval.

Turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta’sirida Linum usitatissimum L. namunalarining umumiy unuvchanligi (7-kun, %, M±SD)

№	Namunalar	0%	5%	10%
1	Fliz	98,67±0,58	97,33±0,58	53,33±5,86
2	Beryuza	93,33±0,58	90,67±1,53	68,00±4,00
3	Danik	97,33±0,58	90,67±2,31	61,33±7,77
4	K-280	88,00±1,00	82,67±1,53	50,67±4,73
5	K-12	96,00±1,00	88,00±1,73	54,67±10,02
6	K-122	90,67±0,58	86,67±2,08	48,00±7,81
7	K-118	96,00±1,00	94,67±1,15	57,33±8,39
8	K-151	98,67±0,58	90,67±0,58	50,67±7,02

Izoh: M – o‘rtacha qiymat; SD – standart og‘ish.



1-rasm. Turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta’sirida *Linum usitatissimum* L. urug‘larining unish holati

Muhokama. Tadqiqot natijalari polietilenglikol-6000 konsentratsiyasi ortishi bilan *Linum usitatissimum* L. namunalarining unish energiyasi va umumiy unuvchanligi pasayishini ko‘rsatdi. Bu holat osmotik stress ta’sirida urug‘larning suvni o‘zlashtirish jarayonining sekinlashishi bilan izohlanadi.

Olingan natijalar Michel va Kaufmann (1973) tomonidan keltirilgan ma'lumotlarga mos keladi. Mualliflar polietilenglikol eritmalari tashqi muhit osmotik potensialini pasaytirib, urug'larning unish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatishini qayd etgan.

Shuningdek, Guo va hammualliflar (2013) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham osmotik stress kuchayishi bilan zig'ir nihollarining rivojlanish ko'rsatkichlari kamayishi aniqlangan. Bizning tadqiqotimizda ham shunga o'xshash tendensiya kuzatildi.

Natijalarga ko'ra, barcha namunalar bir xil reaksiya namoyon etmadi. 10% li polietilenglikol-6000 sharoitida Beryuza, Danik va K-118 namunalarida umumiy unuvchanlik nisbatan yuqoriroq saqlanib qoldi. Bu esa ushbu namunalarda osmotik stressga moslashish imkoniyati yuqoriroq bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Aksincha, ayrim namunalarda yuqori konsentratsiyali polietilenglikol ta'sirida unish ko'rsatkichlarining keskin pasayishi kuzatildi. Bu holat genotiplarning stress omillariga sezgirligi turlicha ekanligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, olingan natijalar laboratoriya sharoitida polietilenglikol-6000 yordamida qurg'oqchilik stressini modellashtirish usuli zig'ir namunalarining dastlabki rivojlanish bosqichidagi javob reaksiyalarini baholashda samarali ekanligini tasdiqladi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda turli konsentratsiyadagi polietilenglikol-6000 ta'sirida *Linum usitatissimum* L. namunalarining unish energiyasi va umumiy unuvchanligidagi o'zgarishlar baholandi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, polietilenglikol-6000 konsentratsiyasi ortishi bilan barcha namunalarda unish ko'rsatkichlarining pasayishi kuzatildi. Nazorat variantida (0%) unish energiyasi va umumiy unuvchanlikning yuqori qiymatlari qayd etilgan bo'lsa, 5% li eritmada ayrim namunalarda ko'rsatkichlarning qisman pasayishi kuzatildi. Eng sezilarli o'zgarishlar 10% li polietilenglikol-6000 sharoitida aniqlandi.

Unish energiyasi natijalari bo'yicha yuqori osmotik stress sharoitida Beryuza namunasida nisbatan yuqori ko'rsatkich saqlanib qolganligi kuzatildi. Umumiy unuvchanlik natijalari ham namunalarning stressga javob reaksiyasi turlicha ekanligini ko'rsatdi. Ayrim namunalarda yuqori konsentratsiyali polietilenglikol ta'siriga qaramasdan unuvchanlik nisbatan yuqori darajada saqlangan bo'lsa, ayrimlarida esa keskin pasayish kuzatildi.

Tadqiqot natijalari asosida namunalarning osmotik stressga chidamlilik darajasi bir xil emasligi aniqlandi. Beryuza, Danik va K-118 namunalari yuqori konsentratsiyadagi polietilenglikol sharoitida nisbatan yuqori unuvchanlik ko'rsatkichlarini saqlab qolganligi sababli istiqbolli namunalar sifatida baholanishi mumkin.

Shuningdek, olingan natijalar laboratoriya sharoitida polietilenglikol-6000 yordamida qurg'oqchilik stressini modellashtirish usuli zig'ir namunalarining dastlabki ontogenez bosqichida stressga javob reaksiyasini baholashda samarali usul ekanligini tasdiqladi. Kelgusida ushbu namunalarni fiziologik va molekulyar ko'rsatkichlar bilan birgalikda chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Guo, R., Hao, W., Gong, D., Zhong, X., & Gu, F. (2013). Effects of water stress on germination and growth of linseed seedlings. *Agronomy Journal, 105*(3), 764–770.

2. Huis, R., Hawkins, S., & Neutelings, G. (2010). Selection of reference genes for quantitative gene expression normalization in flax (*Linum usitatissimum* L.). *BMC Plant Biology, 10*, 71.

3. Kerepesi, I., & Galiba, G. (2000). Osmotic and salt stress-induced alteration in soluble carbohydrate content in wheat seedlings. *Crop Science, 40*(2), 482–487.

4. Khan, M. A., Ungar, I. A., & Showalter, A. M. (1999). Effects of salinity on growth, ion content and osmotic relations in plants. *Journal of Plant Nutrition, 22*(1), 191–204.

5. Michel, B. E., & Kaufmann, M. R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology, 51*(5), 914–916.

6. Verslues, P. E., Ober, E. S., & Sharp, R. E. (1998). Root growth and oxygen relations at low water potentials. *Plant Physiology, 116*(4), 1403–1412.

7. Zhang, J., & Kirkham, M. B. (1996). Antioxidant responses to drought in sunflower and sorghum seedlings. *New Phytologist, 132*(3), 361–373.

TERMITLARNI (INSECTA: ISOPTERA) ZARAR KELTIRISHIGA OID

Xusanov Alijon Karimovich
Andijon davlat universiteti Zoologiya va biokimyo kafedrasi mudiri b.f.d., professor
Toshtemirova Nargizaxon Ilhomjon qizi
Andijon davlat universiteti Zoologiya va biokimyo kafedrasi tayanch doktoranti
nargiztoshtemirova95@gmail.com

Abstract: *The abstract analyzes the economic and ecological damage caused by termites both on a global scale and within the territory of Uzbekistan. While the global annual economic loss from termites amounts to over 20 billion USD, in our country - particularly in the Khorezm region and the Republic of Karakalpakstan - thousands of residential buildings and monuments of material and cultural heritage suffer severe damage from these pests. The paper highlights the impact of urbanization processes on termite adaptation, reveals the causes of degradation in cellulose-containing materials and structural components, and substantiates the critical need to draw public attention to this issue and advance existing control strategies.*

Keywords: *Termites, economic damage, historical monuments, residential buildings, cellulose, urbanization, Khorezm, Karakalpakstan, Fergana Valley.*

Kirish. Termitlar dunyo bo`ylab keng tarqalgan, tuproqni yumshatuvchi va undagi organik moddalarni almashinuvida muhim ro`l o`ynovchi hasharotlar hisoblanadi (Xamrayev, 2010a). Ular o`simlik qoldiqlari, yog`och, qurigan o`tlar hamda sellyuloza tutuvchi har qanday o`simlik materiallari bilan oziqlanadi. Koloniya xosil qiluvchi ijtimoiy hasharot bo`lganligi sababli, ular ta`sirida tabiatda moddalar aylanishi va tuproq unumdorligini tiklash jarayonida muhim ahamiyatga ega (Mo`ynaqbayev, 2018; Xusanov, Toshtemirova, 2025).

Biroq termitlar turli binolar, xonadonlar va ayniqsa tarixiy obidalardagi yog`och konstruksiyalarni yemirib, katta iqtisodiy zarar yetkazmoqda. Ularning bu zararli faoliyati ekologik tizimdagi foydali o`rnidan bir necha barobar yuqori hisoblanadi (Xamrayev, 2010a; Xusanov, Toshtemirova, 2025).

B.Hasnaoui va uning hammualliflari (2024) ma’lumotiga ko‘ra, termitlar hozirda dunyo bo‘yicha 12 ta oila, 330 ga yaqin urug` va 3015 ta turdan iborat (Hasnaoui va boshq., 2024)

M.Husain va boshqalar (2023) esa ularni 300 ga yaqin turi insonlarning yashash joylari, keng ko`lamda qishloq xo`jaligi va qurilish sohasidagi, hamda yog‘och qollaniladigan barcha konstruksiyalarga jiddiy zarar yetkazishini qayd etganlar (Husain va boshq., 2023).

Termitlarni 300 ta turlaridan 183 tasi inshootlarga zarar yetkazishi, 83 turi esa iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lib, yog‘ochdan yasalgan yoki tarkibida yog‘och bo‘lgan konstruksiyalarga jiddiy zarar keltirishi aniqlangan (Rust va Su, 2012). Yer osti termitlari (Rhinotermitidae) va quruq yog'ochlik termitlari (Kalotermitidae) qurilish yog'ochlari va yog'och mahsulotlariga hujum qiladigan ikkita muhim zararkunandalar guruhidir. Rust va Su tomonidan sanab o'tilgan 83 turdan ko'pchiligi yer osti termitlari *Coptotermes*, *Odontotermes*, *Reticulitermes* va *Heterotermes* urug`iga mansubligini ta`kidlab o`tgan. *Cryptotermes* urug`iga mansub sakkiz tur yog'och termitlarining asosiy zararkunandalari hisoblanadi, zararlilik darajasiga ko`ra keyingi o`rin *Incisitermes* urug`iga mansub deyish mumkin (Hassan va boshq., 2017; Rust va Su, 2012; Hassan va Nanda 2024).

Dunyo bo`yicha termitlar yetkazayotgan zarar yiliga 20 mlrd. dollarni tashkil etsa, birgina Qo`shma Shtatlarning o`ziga 1.5 mlrd dollar iqtisodiy zararga to`gri keladi. G`arbiy Afrikada binolarni ta`mirlash uchun ajratilgan byudjet mablag`larining 10% termitlar zarari oqibatlarini bartaraf etishga sarflanadi (Matyakubov, 2026).

Janubiy Afrikada tarqalgan termitlarning Rhinotermitidae oilasiga mansub 10 ta turi, ana shunday zararkunandalardan hisoblanadi (Ibragimov, 2025).

Avstraliyadagi uylarning 20% va Xitoydagi Yantszi daryosi janubidagi uylarining 90% termitlardan zarar ko`rganligi taxmin qilingan. Indoneziyada termitlarning turar-joy binolariga hujumi natijasida ko`rilgan iqtisodiy zarar 1,67 trillion rupiya, jamoat binolariga 2,8 trillion rupiyani tashkil etadi (Ibragimov, 2025).

Sellyuloza tutuvchi xar qanday materiallarni (qog`oz) istemol qilganligi sababli, Janubiy Amerikada 50 yil avval nashr etilgan zararlanmagan kitoblarni topish ancha mushkul (Abdullayev, 2016).

Hindiston xar yili donli ekinlarni termitlar tomonidan zararlanishi oqibatida bir necha mlrd. dollar yo`qotadi (Jujikov, 1979).

So`ngi yillarda urbanizatsiyalashuvning kuchayib borishi hamda shahar hududlarining kengayishi oqibatida, tabiiy ekotizimga jiddiy salbiy ta`sir ko`rsatmoqda. Zararkunanda hasharotlarning shahar muhitiga moslashuvi, ularning zarar ko`lamini yanada ortishiga olib kelmoqda. Termitlar ham shular jumlasidandir (Matyakubov, 2020).

O`zbekiston hududida madaniy ahamiyatga ega Buxoro, Samarqand, Xiva shaharlarida mashxur tarixiy obidalar mavjud bo`lib, ularni ko`pchiligi yog`och materiallardan ishlanganligi sababli, termitlar hujumi ostida qolmoqdalar (Matyakubov, 2020).

Xorazm viloyatida tarqalgan termitlarning 2 turi *Anacanthotermes turkestanicus* (Jaobson) va *Anacanthotermes ahngerianus* (Jacobson) uchraydi. Birinchi tur (*A.turkestanicus*) kengroq tarqalgan bo`lib, cho‘llarni, sug‘oriladigan yerlarni va aholi punktlarini ikkinchi turga nisbatan, jiddiy zararlaydi (Abdullayev va boshq., 2002).

Avvallari *Anacanthotermes* avlodi termitlari Hodotermitidae oilasiga kirganligi sababli, kam hollarda inshootlarni zararlashlari kuzatilgan. Biroq XX asr oxiriga kelib, ular butunlay zararkunandalikka o`tib aholi turar joylarini jiddiy zararlay boshlagan. Xozirgi kunga kelib, zararlanish ko`lami kundan kunga ortib bormoqda (Xamrayev, 2010a).

Oxirgi yillarda termitlarga qarshi kurash vositalari takomillashgan bo`lsada, iqtisodiy zarar miqdori tobora oshib bormoqda (Tilyaboyev va boshq., 2020).

Anacanthotermes avlodiga mansub termitlar binolarning yog‘och qismlari, arxiv kutubxonalari, tarixiy obidalar, strategik obyektlar, gidrotexnik inshootlar, matoli kiyim-kechaklar va agrotsenozlar hamda yovvoyi o‘simliklar olamining holatiga jiddiy xavf solayotganligini alohida ta’kidlash lozim (Kalilayeva, 2023).

Xorazm viloyatining termitlar tarqalgan barcha tumanlarida umumiy hisobda 1157 ta xonadon zararlangan (Ibragimov, 2025).

Qoraqalpog`iston Respublikasida 3564 ta aholi turar-joy binolari, iqtisodiy ahamiyatga ega 13 ta va 18 ta madaniy me`ros obyektlari zararlangan (Kalilayeva, 2023)



1-Rasm. Termitlar tomonidan yog`och konsturksiyalarga yetkazilgan zararlar.
a) Marhamat tumani, b) Chust tumani, c) Shahrixon tumani.

1992 yilda Farg`ona viloyatining Rishton tumanida aholi turar joylariga termitlarning jiddiy zarari natijasida, aholini yangi uylarga ko`chirishga to`g`ri kelgan (Xamrayev, 2010b)

Aholi turar joylari ko`zdan kechirilganda, eshik, rom, shift, devor ustunlarini, qishning sovuq kunlarida isitish tizimlari va pollarni ham zararlagan. Loyga somon aralashtirib suvoqlanishi devorlarni zararlanishlariga asosiy sabab bo`lgan.

To`g`ridan to`g`ri quyosh nuridan himoyalanib xarakatlanishi va ozuqasi qoplash uchun loy suvoqlar yasaydi. Yangi qilingan loy suvoqlari orqali ularning xarakatlarini kuzatish mumkin (Abdullayev, 2016).

Termitlar yer osti kabellari, to`g`onlar, sug`orish ariqlari va dehqonchilik uskunalari kabi himoyalanmagan sellyulozali materiallarga ham zarar yetkazadi (Ibragimov, 2025).

Uy egalari uchun bu jiddiy muammo, sababi, termitlar koloniyasi binoning yaxlitligini tizimli ravishda buzishi, uning qiymatini yo`qolishi, rekonstruksiya ishlariga katta miqdorda mablag`lar sarf bo`lishi va bu tamirlash ishlari uzoq vaqt mobaynida saqlanib turmasligidir (Ibragimov, 2025).

Hozirda respublikamizda aholi turar joylari, madaniy-tarixiy obidalar va ishlab chiqarish tarmoqlariga misli ko‘rilmagan darajada ziyon yetkazayotgan termitlar tarqalishining oldini olish hamda ularga qarshi kurashni takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda (Kalilayeva, 2023).

Yuqoridagilar asosida shuni ta’kidlash mumkinki, termitlar global ekotizimda o‘simlik qoldiqlarini parchalash, muayyan hudud tuproq aeratsiyasini yaxshilash va organik moddalar almashinuvini ta’minlash kabi fundamental ijobiy funksiyalarni bajarsa-da, urbanizatsiya sharoitida ularning iqtisodiy zarari ijobiy ekologik rolidan bir necha barobar ustunlik qilmoqda.

So‘nggi o‘n yilliklarda shahar hududlarining keskin kengayishi va tabiiy biogeotsenozlarning sun’iy landshaftlarga aylanishi (urbanizatsiyalashuv) termitlarning yashash va oziqlanish strategiyasini tubdan o‘zgartirdi.

O‘zbekiston sharoitida, xususan, Xorazm, Qoraqalpog‘iston va Farg‘ona vodiysi hududlarida termitlar muammosi ijtimoiy-iqtisodiy xavf darajasiga ko‘tarilgan.

O‘zbekistonda termitlar tarqalishining oldini olish shunchaki biologik muammo emas, balki milliy merosni, strategik infratuzilmani va aholi iqtisodiy barqarorligini himoya qilishga qaratilgan davlat ahamiyatiga molik strategik vazifadir.

Adabiyotlar

Abdullaev, I. I., Khamraev, A. S., Martius, C., Nurjanov, A. A., & Eshchanov, R. A. (2002). Termites (Isoptera) in irrigated and arid landscapes of Central Asia (Uzbekistan). *Sociobiology*, *40*(3), 605-614.

Hasnaoui, B., Diarra, A. Z., Makouloutou-Nzassi, P., Bérenger, J. M., Hamame, A., Ngoubangoye, B., Gaye, M., Davoust, B., Mediannikov, O., Lekana-Douki, J. B., & Parola, P. (2024). Identification of termites from Gabon using MALDI-TOF MS. *Heliyon*, *10*(6), Article e27670.

Hassan, B., Mankowski, M. E., Kirker, G., & Ahmed, S. (2017). Effects of heartwood extractives on symbiotic protozoan communities and mortality in two termite species. *International Biodeterioration & Biodegradation*, *123*, 27-36.

Hassan, B., & Nanda, M. A. (2024). Detection and monitoring techniques of termites in buildings: A review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, *195*, Article 105890.

Husain, M., Rasool, K. G., Sharaf, M. R., Tufail, M., Sutanto, K. D., Al-Waneen, W. S., & Aldawood, A. S. (2023). Mitochondrial COI based molecular identification of harvester termite, *Anacanthotermes ochraceus* (Burmeister, 1839) in Riyadh Region, the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of King Saud University-Science*, *35*(6), Article 102782.

Ibragimov, Sh. B. (2025). *Aholi turar joy binolarda termitlarning rivojlanishi, tarqalishi va ularga qarshi kurash istiqbollari* [Biologiya fanlari bo`yicha falsafa doktori dissertatsiyasi, Xiva].

Kaliylaeva, B. R. (2023). *Qoraqalpog‘iston sharoitida Anacanthotermes avlodi termitlar tarqalishining monitoringi va ularga qarshi kurashning profilaktik chora-tadbirlari* [Biologiya fanlari nomzodi dissertatsiyasi, Qoraqalpoq davlat universiteti].

Martyakubov, Z. Sh. (2026). *O`zbekiston sharoitida zarar keltirayotgan Anacanthotermes avlodiga mansub termitlarga qarshi kurash strategiyasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish chora tadbirlari* [Biologiya fanlari doktori dissertatsiyasi, Nukus].

Rust, M. K., & Su, N. Y. (2012). Managing social insects of urban importance. *Annual Review of Entomology*, *57*(1), 355-375.

Xusanov, A. K., & Toshtemirova, N. I. (2025). Termitlar (Insecta: Isoptera) bo`yicha olib borilgan tadqiqotlarga oid. *Universal International Scientific Journal*, *2*(4.4).

Абдуллаев, И. И. (2016). *Популяционная экология термитов и их значение в естественных и урбанизированных экосистемах* [Автореф. дисс.… д-ра биолог. наук, Ургенчский государственный университет].

Жужиков Д.П. (1979). *Термиты СССР*. Изд-во Моск. ун-та.

Матякубов З.Ш. (2020). *Тарихий ёдгорликларда Anacanthotermes авлоди термит табақаларининг ривожланиши ва қиёсий таҳлили (Ичон қалъа музейи мисолида)* [Автореф. дисс. … б.ф.ф.д., Нукус].

Тилябаев З., Хайтбаев Х., Бабаев Б.Н., & Тогаев У.Р. (2020). Термициды. *Универсум: химия и биология*, *71*(5).

Хамраев А.Ш. (2010а). Термиты Централной Азии. *Защита и карантин растений*, (3), 72-73.

Хамраев А.Ш. (2010б). Термитные гнёзда в жиле и промзоне. *Среда.уз*.

ARPADA (*HORDEUM VULGARE L.*) SHO‘R STRESSGA JAVOB BERUVCHI GENLARNING MOLEKULYAR VA EKSPRESSION TAHLILI

N.M. Ibrohimova, O.S.Turayev D.Q.Ernazarova
O‘simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti
Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi ilmiy tadqiqot instituti
ibrohimovanigora0526@gmail.com

Abstract. This review article analyzes the molecular and transcriptomic response mechanisms of barley (*Hordeum vulgare* L.) to salinity stress. The expression patterns of genes associated with ion homeostasis, osmoregulation, antioxidant defense systems, and transcription factors under saline conditions are discussed. The roles of HvNHX1, HvSOS1, HvP5CS, HvBADH, HvSOD, HvCAT, and HvAPX genes in salinity stress responses were evaluated based on published literature. In addition, the potential applications of transcription factors and CRISPR-Cas9 technologies for the development of salt-tolerant barley genotypes are highlighted.

Keywords: Hordeum vulgare, salinity stress, gene expression, ion homeostasis, antioxidant system, transcription factors, review.

Kirish

Global iqlim o‘zgarishi sharoitida qishloq xo‘jaligi yerlarining sho‘rlanishi ekinlar hosildorligini cheklovchi eng asosiy abiotik stress omillaridan biridir. Dunyo bo‘ylab haydaladigan yerlarning 20% dan ortig‘i ma’lum darajada sho‘rlangan bo‘lib (Munns & Tester, 2008), respublikamizda ham bu ko‘rsatkich yildan-yilga ortib bormoqda. Arpa (*Hordeum vulgare L.*) donli ekinlar ichida sho‘rlanishga eng moslashuvchan va chidamli model o‘simlik hisoblansa-da, NaCl konsentratsiyasining ortishi unda ikki fazali patologik o‘zgarishni keltirib chiqaradi. Birinchidan, stressning dastlabki soatlari va kunlarida namoyon bo‘luvchi osmotik fazada tuproq eritmasida tuz kontsentratsiyasi oshishi hisobiga ildiz tizimining suv so‘rish qobiliyati pasayadi va suvsizlanish kuzatiladi. Ikkinchidan, stress uzoq davom etganda yuzaga keladigan ionli toksiklik fazasida Na+ va Cl− ionlari hujayra sitoplazmasida kritik darajadan ortiq to‘planib, hayotiy fermentlar faoliyatini bloklaydi va xlorofill parchalanishiga (xlorozga) sabab bo‘ladi (Zhu, 2016). Shunga qaramay, arpa o‘simligi ushbu ikki tomonlama tahdidga javoban o‘zining transkriptom apparatini to‘liq qayta dasturlash qobiliyatiga ega. So‘nggi yillardagi molekulyar-biologik va transkriptomik tadqiqotlar (Jadidi et al., 2022) shuni ko‘rsatadiki, arpaning chidamliligi faqatgina fenotipik belgilar bilan emas, balki ma’lum funktsional va regulyator genlarning ekspressiya (mRNK transkripsiyasi) tezligi hamda miqdori bilan belgilanadi.

Ion gomeostazi va kompartizatsiya genlarining ilmiy tahlili. Hujayra sitoplazmasida Na+ ionlarining toksik konsentratsiyasini kamaytirish va hayotiy gomeostazni saqlash o‘simlik yashab qolishining fundamental shartidir. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bu jarayon asosan ikki xil mexanizm va ularni kodlovchi genlar oilalari orqali amalga oshiriladi: Vakuolyar sekvestratsiya va *HvNHX* genlar oilasi: Apse va hammualliflarining (1999) fundamental kashfiyotidan so‘ng ma’lum bo‘ldiki, Na^+ ionlarini vakuola ichiga qamal qilish hujayrani ion zaxarlanishidan saqlashning eng samarali usulidir. Ushbu mexanizmning asosi shundaki, vakuola membranasi (tonoplast)da joylashgan *HvNHX1* va *HvNHX2* genlari vakuolyar Na+ H+ antiporterini kodlaydi. Tonoplastdagi H+-ATFaza va H+-PPaza fermentlari hosil qilgan proton gradienti (H+ konsentratsiyasi) hisobiga, NHX1 oqsili bitta protonni sitoplazmaga chiqarib, evaziga bitta Na+ ionini

vakuola ichiga yutadi. Ekspression tahlillar shuni ko‘rsatadiki, sho‘rga chidamli arpa navlarida stress ta’siridan 12–24 soat o‘tgach, *HvNHX1* geni mRNK miqdori sezgir navlarga qaraganda 4–6 barobargacha yuqori (up-regulated) bo‘ladi va bu holat sitoplazmadagi K+/Na+ nisbatini optimal darajada saqlaydi. SOS (*Salt Overly Sensitive*) signal yo‘li va ion ekskretsiyasi: Hujayradagi ortiqcha tuzni butunlay tashqariga chiqarib yuborish SOS signal tizimi orqali boshqariladi (Zhu, 2002). Ushbu signal yo‘lining ishlash mexanizmiga ko‘ra, stress ta’sirida hujayrada kalsiy (Ca2+) signali ortadi va bu o‘zgarish SOS3 (kalsiy sensor) hamda SOS2 (protein kinaza) oqsillarini faollashtiradi. Hosil bo‘lgan kompleks plazmatik membranada joylashgan va *HvSOS1* geni tomonidan kodlanadigan Na+/H+ antiporterini fosforillab faollashtiradi. Ildiz to‘qimalarida olib borilgan qRT-PCR tahlillari (Jadidi et al., 2022) chidamli genotiplarda *HvSOS1* genining ekspressiyasi stressning dastlabki bosqichidayoq keskin oshishini ko‘rsatdi. Bu esa Na+ ionlarining ildiz orqali yuqoriga (novdaga) o‘tishini cheklaydi va tuzni apoplastga (hujayralararo bo‘shliqqa) haydaydi.

Osmoregulyatsiya va antioksidant himoya genlarining tahlili. Osmotik stress hujayra turgorining yo‘qolishiga olib keladi, bu esa o‘z navbatida reaktiv kislorod shakllarining (ROS) ortishi va oksidlanish stressini keltirib chiqaradi. Hujayra ichidagi suv potentsialini saqlash uchun arpa o‘simligi mos keluvchi osmolitlarni (osmoprotectants) sintez qiladi. Xususan, HvP5CS (Pyrroline-5-carboxylate synthetase) geni prolin aminokislotasi sintezining birinchi va tezlikni cheklovchi kalit fermentini kodlaydi. Sho‘rlanish sharoitida uning transkripsiyasi chidamli liniyalarda keskin yuqori bo‘ladi. Prolin nafaqat osmoregulyator, balki oqsil molekulalarini va hujayra membranasini ROS ta’siridan himoya qiluvchi membranalar barqarorlashtiruvchisi hamdir. Shu bilan bir qatorda faollashadigan HvBADH (Betaine aldehyde dehydrogenase) geni glytsin-betain sintezi uchun mas'ul bo‘lib, uning ekspressiyasi qurg‘oqchilik va sho‘rlanishda o‘simlik xloroplastlarini hamda fotosintez apparatini himoya qilishga xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan, hujayradagi ROS (H2O2, O2) miqdorini nazorat qilish va lipid peroksidatsiyasining (hujayra membranalari erib ketishi) oldini olish antioksidant genlar faolligiga bog‘liq (Mittler, 2002). Bu tizimda HvSOD (Superoksiddismutaza) zaharli superoksid radikalini vodorod peroksidga (H2O2) aylantirsa, HvCAT (Katalaza) va HvAPX (Askorbatperoksidaza) genlari hosil bo‘lgan H2O2 ni zararsiz suv (H2O) va kislorodga parchalaydi. Tahlillarga ko‘ra, chidamli arpa navlarida ushbu genlarning mRNK miqdori stress davomida yuqori dinamikada saqlanadi, bu esa sezgir navlarda kuzatiladigan malondialdegid (MDA) miqdorining keskin oshib ketishini to‘xtatadi.

Yuqori darajadagi boshqaruvchi genlar: Transkripsiya omillari (TFs). Himoya genlarining o‘z vaqtida va kerakli miqdorda faollashishi transkripsiya omillariga (Transcription Factors) bog‘liq bo‘lib, ular funktsional genlarning promotor sohasidagi maxsus sis-elementlarga birikuvchi "molekulyar kalitlar" hisoblanadi (Singh et al., 2002). Bunda HvWRKY oilasi genlari (masalan, HvWRKY1, HvWRKY38) sho‘rlanish boshlanishi bilanoq eng birinchi faollashib, transkripsiya kaskadini boshlaydi va quyi oqimdagi barcha antioksidant hamda ion tashuvchi genlar ekspressiyasini koordinatsiyalashgan holda kuchaytiradi. Parallel ravishda, HvMYB va HvNAV oilalari ABA gormoniga bog‘liq va bog‘liq bo‘lmagan signal yo‘llarida qatnashadi. Bu genlarning up-regulatsiyasi ildiz morfologiyasini o‘zgartirish (ildiz qalinligi va tukchalarini ko‘paytirish) hamda barglardagi transpiratsiyani kamaytirish uchun barg og‘izchalarining yopilishini boshqaradi.

Energiyani tejash: Down-regulated bo‘luvchi genlar tahlili. Sho‘rlanish o‘simlik uchun og‘ir energiya inqirozidir (ATF yetishmovchiligi). Shuning uchun o‘simlik vegetativ o‘sishni va birlamchi metabolizmni vaqtincha to‘xtatadi. Masalan, Rubisco fermentining kichik va katta subbirliklarini kodlovchi fotosintez genlari (RbcS va RbcL) barg og‘izchalarining yopilishi sababli hujayra ichiga CO2 kirishi kamayishi oqibatida keskin (4–5 barobar) down-regulatsiyaga uchraydi. Shuningdek, hujayra sikli genlari (CYC va EXP oilalari) - siklin va ekspansin faolligi pasaytirilishi natijasida o‘simlik bo‘yiga o‘smaydi, balki barcha energiya va aminokislotalar ildiz himoyasiga sarflanadi. Salbiy regulyatorlar va CRISPR-Cas9 istiqbollari: HvAbi5 geni. Arpa genomida o‘simlik himoyasini boshqarish bilan birga, stress sharoitida uning morfogenezini, urug‘ unuvchanligini hamda in vitro to‘qimalar madaniyatida kallus regeneratsiyasini haddan tashqari tormozlab (bloklab) qo‘yuvchi salbiy insensitiv regulyator genlar ham aniqlangan. Shulardan eng asosiysi HvAbi5 (Abscisic Acid Insensitive 5) transkripsiya omilidir (Jadidi et al., 2022). Sho‘rlanish kuchayganda o‘simlikda absiz kislotasi (ABA) miqdori ortadi, bu esa HvAbi5 genining ekspressiyasini

haddan tashqari yuqori darajaga ko‘taradi. Abi5 oqsilining haddan tashqari ko‘payishi o‘simlik hujayralarining bo‘linishi va differentsiatsiyasini (regeneratsiyasini) butunlay to‘xtatib qo‘yadi; ya’ni o‘simlik stressning o‘zidan emas, balki o‘z-o‘zini bloklash mexanizmi kuchayib ketishidan halok bo‘ladi. Bugungi kunda zamonaviy gen muhandisligida ushbu ekspression profilga tayangan holda, CRISPR-Cas9 tizimi yordamida HvAbi5 genini maqsadli ravishda nokaut qilish (faoliyatini o‘chirish) strategiyasi ustida ish olib borilmoqda. Ushbu gen faoliyati o‘chirilgan mutant arpa liniyalarida, sho‘r muhitda ham o‘simlikning rivojlanish va in vitro sharoitida kallus to‘qimalarining yuqori regeneratsiya salohiyati saqlanib qolishi ilmiy manbalarda o‘z tasdig‘ini topmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Apse M.P., Aharon, G. S., Snedden W.A., & Blumwald, E. (1999). Salt tolerance conferred by overexpression of a vacuolar Na+/H+ antiport in *Arabidopsis*. *Science*, 285(5431), 1256-1258.

2. Jadidi, O., Etminan, A., Azizi-Nezhad, R., Ebrahimi, A., & Pour-Aboughadareh, A. (2022). Physiological and Molecular Responses of Barley Genotypes to Salinity Stress. *Genes*, 13(11), 2040. https://doi.org/10.3390/genes13112040.

3. Mittler, R. (2002). Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, 7(9), 405-410.

4. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651-681.

5. Singh, K. B., Foley, R. C., & Oñate-Sánchez, L. (2002). Transcription factors in plant defense and stress responses. *Current Opinion in Plant Biology*, 5(5), 430-436.

6. Zhu, J. K. (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. *Annual Review of Plant Biology*, 53(1), 247-273.

7. Zhu, J. K**.** (2016). Regulation of plant responses to abiotic stress. *Annual Review of Plant Biology*, 67, 313-337.

РОЛЬ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ В ЦИРКУЛЯЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗООНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ

Л.Акмурадова[1], Б.Усманов[2], Э.Э.Икромов[2],Э.Ф.Икромов[2]
[1]Навоийский государственный университет
[2]Наманганский государственный университет
ikromov-erkin1@mail.ru

Введение

Зоонозные гельминты представляют собой группу возбудителей паразитарных заболеваний, передающихся человеку от домашних и диких животных. В настоящее время в мире известно более 200 зоонозных заболеваний. Возбудителями зоонозов могут выступать бактерии, вирусы, гельминты, а также другие нетрадиционные патогены, способные передаваться человеку при непосредственном контакте, а также через пищевые продукты, воду и объекты окружающей среды.

Человек для большинства возбудителей зоонозов является неспецифическим хозяином, поэтому заражение зоонозными заболеваниями обычно носит эпизодический характер. Как правило, организм человека представляет собой биологический тупик в жизненном цикле данных возбудителей, и человек не служит их природным резервуаром. Однако результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что особое место в поддержании циркуляции возбудителей ряда инвазионных заболеваний занимают амфибии и рептилии, которые могут выступать резервуарными, промежуточными и дополнительными хозяевами паразитов.

Известно, что амфибии и рептилии играют важную экологическую роль в различных типах экосистем. Их высокое видовое разнообразие и широкая экологическая пластичность обусловливают участие данной группы животных в жизненных циклах большого количества видов гельминтов. Паразитарные сообщества амфибий и рептилий традиционно рассматриваются как относительно бедные по сравнению с другими группами позвоночных (Aho, 1990). В то же время гельминтофауна данной группы животных изучена значительно слабее, чем у млекопитающих, птиц и рыб. Несмотря на то, что исследования паразитарных сообществ рептилий и амфибий существенно расширились за

последние десятилетия, жизненные циклы, экологические особенности и зоонозный потенциал многих видов гельминтов остаются недостаточно изученными.

На территории Узбекистана амфибии и рептилии участвуют в передаче более 30 видов личиночных форм гельминтов другим позвоночным животным (Икромов, 2006), из которых не менее трёх видов обладают патогенностью и для человека. Инфицированные амфибии и рептилии способны сохранять инвазионный потенциал и передавать паразитических червей в течение длительного времени, нередко на протяжении всей жизни.

Личиночные стадии ряда зоонозных гельминтов способны паразитировать в различных органах и тканях человека, не достигая половозрелой стадии развития, что приводит к возникновению ларвальных гельминтозов. Так, результаты исследований хищных млекопитающих, проведённые на территории Узбекистана, свидетельствуют о наличии предпосылок для формирования и функционирования новых природных очагов спарганоза (Safarov et al., 2023).

Вопросы, связанные с изучением роли амфибий и рептилий в передаче зоонозных гельминтов на территории Узбекистана, остаются недостаточно исследованными. Следует подчеркнуть, что в ряде случаев данные животные способны активно участвовать в формировании природных очагов паразитарных зоонозов. Эти факты убедительно свидетельствуют о важной эпизоотологической роли амфибий и рептилий, их широком участии в циркуляции гельминтов позвоночных животных верхних трофических уровней и, следовательно, определяют необходимость всестороннего изучения данной группы животных в паразитологическом аспекте.

Цель исследования. Целью настоящего исследования являлось изучение видового состава, проведение таксономического анализа и выявление биоэкологических особенностей широко распространённых зоонозных гельминтов амфибий и рептилий.

Материалы и методы исследования

Материалом для настоящего исследования послужили результаты гельминтологических обследований амфибий и рептилий, распространённых на территории Узбекистана, проведённых в 2000–2026 гг. в рамках изучения их гельминтофауны.

Для выявления гельминтов проводили вскрытие животных по методике академика К.И. Скрябина (Скрябин, 1928). После эвтаназии животных с использованием этически допустимых методов (эфирный наркоз или раствор MS-222) осуществляли стандартные анатомические разрезы по дорсальной или вентральной поверхности тела. Кожные покровы, мышечная ткань и внутренние органы исследовали систематически по отдельным анатомическим системам.

Отдельному исследованию подвергались желудочно-кишечный тракт, лёгкие и трахея, мышечная и соединительная ткани, кожные покровы, клоака и половые железы. Каждый орган и каждая система органов тщательно промывались 0,65%-ным раствором NaCl и помещались в чашки Петри для последующего изучения.

Извлечённые нематоды отмывали от остатков тканей в физиологическом растворе. Для детального изучения морфологических особенностей нематод проводили их просветление с использованием молочной кислоты, 50%-ного глицерина, а также смеси равных частей молочной кислоты и глицерина. Для дальнейшего хранения и исследования нематоды фиксировались в смеси 70%-ного этанола и 5%-ного глицерина.

Видовую принадлежность нематод определяли на основании основных таксономических источников. Идентификация подтверждалась путём сравнительного анализа морфологических признаков с опубликованными данными и определительными руководствами (Шарпило, 1976; Рыжиков и др., 1980).

Результаты и их обсуждение

В результате многолетних исследований гельминтофауны амфибий и рептилий было выявлено более 140 видов гельминтов, из которых 3 вида (2,14%) относятся к потенциально зоонозным, то есть способны паразитировать у человека.

Ниже приводятся сведения о трёх видах зоонозных гельминтов, относящихся к трём различным классам, включая их современное таксономическое положение, показатели заражённости амфибий и рептилий, районы распространения, а также краткое морфологическое описание.

КЛАСС CESTODA Rudolphi, 1808

Зоонозные цестоды представляют собой группу ленточных червей (тип *Platyhelminthes*, класс *Cestoda*), способных циркулировать между животными и человеком в природных условиях, заражать организм человека и паразитировать в нём. Эти паразиты в процессе своего жизненного цикла включают различные категории хозяев (дефинитивных, промежуточных, дополнительных или паратенических) и распространяются посредством трофических и экологических взаимодействий.

Биологическая особенность зоонозных цестод заключается в том, что их жизненный цикл, как правило, носит гетероксенный характер и требует последовательной смены нескольких хозяев. При этом на различных стадиях развития паразита могут участвовать млекопитающие, птицы, амфибии, рептилии, рыбы и беспозвоночные животные. Человек в большинстве случаев выступает в качестве случайного или факультативного хозяина.

С эпизоотологической точки зрения зоонозные цестоды являются важным компонентом, обеспечивающим устойчивость паразитарных систем в природных экосистемах. Их распространение тесно связано с экологическими факторами, плотностью популяций хозяев, трофическими связями, климатическими условиями и особенностями гидробиологической среды.

С медицинской и ветеринарной точек зрения зоонозные цестоды способны вызывать тяжёлые паразитарные заболевания у человека и животных. Личиночные стадии этих паразитов могут локализоваться в различных органах и тканях организма человека (печень, лёгкие, центральная нервная система, глаза, мышцы и др.), вызывая разнообразные патоморфологические изменения.

Отряд: DIPHYLLOBOTHRIIDEA Kuchta, Scholz, Brabec et Bray, 2008

Семейство: Diphyllobothriidae Lühe, 1910

Род: *Spirometra* Faust, Campbell et Kellogg, 1929

Spirometra erinaceieuropaei (Rudolphi, 1819), plc.

Вторые промежуточные (дополнительные) хозяева: лягушка *Pelophylax* sp. ssp.1, водяной уж *Natrix tessellata* и быстрый ящурка *Eremias velox*.

Локализация: полость тела и бедренная мускулатура.

Показатели заражённости: у лягушки *Pelophylax* sp. ssp.1 — ЭИ 0,47%; ИИ 1–3 экз.; ИД 0,01 (4 экз.); у водяного ужа — ЭИ 4,40%; ИИ 1–3 экз.; ИД 0,002 (15 экз.); у быстрого ящурки — ЭИ 4,05%; ИИ 1–4 экз.; ИД 0,002 (36 экз.).

Место обнаружения: Наманганская область (окрестности реки Говасай, Чустский район) и Самаркандская область.

В условиях Узбекистана личиночная форма данного вида гельминта у лягушки *Pelophylax* sp. ssp.1 была обнаружена впервые (Ikromov, Azimov, Cho M.R., 2004; pp. 137–141; Ikromov et al., 2023).

Описание вида (по оригинальному материалу). Длина первой личинки составляла 8 мм, второй - 10,4 мм, третьей - 11,4 мм. Размеры личинок зависели от степени сокращения тела. При сокращении ширина тела значительно увеличивалась. У плероцеркоидов, извлечённых из полости тела лягушки, наблюдалось чередование сокращённых и расслабленных участков тела. Сокращённые участки были широкими и плоскими, с глубокими поперечными складками, тогда как расслабленные участки были более узкими и лишены складчатости. Сколекс небольшой, не отделён от тела и инвагинирован.

Жизненный цикл.

Дефинитивные хозяева: плотоядные млекопитающие (представители семейств Canidae, Felidae, Mustelidae, а также свиньи), редко человек [Корнюшин и др., 2011; Хан и др., 2016; Safarov et al., 2023].

Первый промежуточный хозяин: веслоногие рачки *Cyclops strenuus* (Елизаров и Малышева, 2019).

КЛАСС TREMATODA Rudolphi, 1808

Среди многочисленных таксонов трематод с точки зрения зоонозной опасности особый интерес представляют виды рода *Alaria*. Данные трематоды характеризуются сложным трёххозяинным жизненным циклом, в котором окончательными хозяевами являются плотоядные млекопитающие, первыми промежуточными хозяевами — пресноводные моллюски, а вторыми

промежуточными или паратеническими хозяевами выступают лягушки, змеи, грызуны и дикие кабаны.

В организме второго промежуточного или паратенического хозяина паразит развивается до стадии мезоцеркарии. Человек может заражаться при употреблении сырого или недостаточно термически обработанного мяса промежуточных или паратенических хозяев. Мезоцеркарии обладают высокой патогенностью и способны мигрировать в различные органы и ткани организма, вызывая повреждения тканей, кровоизлияния, анафилактические реакции и при интенсивной инвазии - тяжёлые патологические состояния вплоть до летального исхода.

Отряд: DIPLOSTOMIDA Olson, Cribb, Tkach, Bray et Littlewood, 2003

Семейство: Diplostomidae Poirier, 1886

Род: *Alaria* Schrank, 1788

Alaria alata (Goeze, 1782), msc.

Вставочные и резервуарные хозяева: жаба Перрини (*Bufotes perrini*), жаба Певцова (*B. pewzowi*), жаба Туранская (*B. turanensis*), лягушка Терентьева (*Pelophylax terentievi*), *Pelophylax* sp. ssp.1, *Pelophylax* sp. ssp.2 и водяной уж *Natrix tessellata*.

Локализация: мышцы и полость тела.

Показатели заражённости: у жабы Перрини — ЭИ 17,0%; ИИ 5–16 экз.; ИД 0,63 (237 экз.); у жабы Певцова — ЭИ 15,5%; ИИ 2–12 экз.; ИД 0,71 (268 экз.); у жабы Туранской — ЭИ 14,5%; ИИ 2–18 экз.; ИД 0,75 (284 экз.); у лягушки Терентьева — ЭИ 8,0%; ИИ 2–6 экз.; ИД 0,36 (138 экз.); у *Pelophylax* sp. ssp.1 — ЭИ 10,2%; ИИ 2–8 экз.; ИД 0,80 (302 экз.); у *Pelophylax* sp. ssp.2 — ЭИ 7,5%; ИИ 2–6 экз.; ИД 0,35 (132 экз.); у водяного ужа — ЭИ 10,69%; ИИ 3–7 экз.; ИД 0,011 (89 экз.).

Место обнаружения: практически на всей обследованной территории Узбекистана (Ikromov et al., 2023).

Жизненный цикл.

Дефинитивные хозяева: хищные млекопитающие [Сафаров и др., 2023].

Промежуточные хозяева: пресноводные моллюски *Planorbis planorbis* и *Planorbis vortex* (Петров и др., 2011).

КЛАСС NEMATODA

Во многих регионах мира представители рода *Gnathostoma* широко распространены как возбудители пищевых зоонозов, передающихся через амфибий и рептилий. Несмотря на то, что случаи зоонозов, связанных с данными паразитами, на территории Узбекистана до настоящего времени не зарегистрированы, личиночные стадии данной нематоды были выявлены у амфибий.

Установлено, что заражение *Gnathostoma* может представлять собой редкий пищевой зооноз, связанный с употреблением сырого или недостаточно термически обработанного мяса лягушек, рыбы и других животных продуктов (Jeremiah, 2011).

Семейство: *Gnathostomatidae* Railliet, 1895

Род: *Gnathostoma* Owen, 1836

Gnathostoma hispidum Fedtschenko, 1872, larvae

Данный вид впервые зарегистрирован в составе гельминтофауны Центральной Азии и Узбекистана у *Pelophylax* sp. ssp.1.

Промежуточный хозяин: лягушка *Pelophylax* sp. ssp.1.

Локализация: мышечная ткань.

Показатели заражённости: экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 0,58%; интенсивность инвазии (ИИ) - 1–2 экземпляра; индекс доминирования (ИД) - 0,04%. Общее количество обнаруженных гельминтов составило 11 экземпляров.

Место обнаружения: Наманганская область (Туракурганский район).

Морфологическая характеристика. Тело личинки толстое, длиной 0,54–0,69 мм. Ротовое отверстие окружено двумя губами, снабжёнными несколькими рядами специализированных шипиков различной длины (до 85–95 шипиков в каждом ряду). Длина пищевода составляет 0,24–0,32 мм; средняя кишка соединяется с анальным отверстием. В передней части тела отчётливо выражены две пары специализированных желёз.

Установлено, что в зарубежных странах данный вид гельминта также способен вызывать заражение человека. Согласно литературным данным, гнатостомоз относится к пищевым зоонозным гельминтозам, и заражение человека может происходить при употреблении рыбы или других животных продуктов, содержащих личинки паразита и не подвергнутых достаточной термической обработке. Это свидетельствует о важной роли трофических связей между животными и человеком в поддержании природной циркуляции паразита (Jeremiah, 2011).

С теоретической точки зрения вероятность передачи ряда зоонозных заболеваний человеку через млекопитающих животных может быть оценена как высокая. Это объясняется тем, что физиологические и биологические барьеры организма человека для гельминтов или их личиночных стадий во многих случаях сходны с таковыми у других млекопитающих, что облегчает процесс адаптации паразита. Данный вопрос широко изучается в различных странах мира (Wells et al., 2018; Majewska et al., 2020).

Заключение.

Наши исследования ещё раз подтверждают, что амфибии и рептилии играют важную роль в жизненных циклах гетероксенных гельминтов, выступая в качестве промежуточных, паратенических и резервуарных хозяев. Благодаря своему экологическому разнообразию и положению в трофических цепях они обеспечивают поддержание, накопление и циркуляцию паразитов в природных экосистемах. Это положение относится и к потенциально зоонозным видам, таким как *Spirometra erinaceieuropaei, Alaria alata* и *Gnathostoma hispidum*, которые обладают способностью вовлекаться в паразитарные системы, имеющие значение как для животных, так и для человека.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что территория Узбекистана, характеризующаяся значительным разнообразием природно-климатических зон, наличием многочисленных водоёмов, высокой плотностью популяций амфибий, рептилий и диких животных, создаёт благоприятные условия для поддержания природных очагов ряда зоонозных гельминтозов. В условиях продолжающихся климатических изменений, антропогенной трансформации экосистем и возрастающего взаимодействия человека с объектами дикой природы риск формирования новых очагов паразитарных заболеваний может существенно возрастать.

Таким образом, зоонозные гельминтозы представляют собой важную глобальную биологическую, медицинскую и ветеринарную проблему. Их распространение усиливается под воздействием комплекса природных и социально-экономических факторов, включая изменение климата, миграционные процессы, глобализацию торговли, урбанизацию и трансформацию природных экосистем.

Для Узбекистана особое значение приобретает проведение систематического паразитологического мониторинга, изучение роли диких позвоночных животных в циркуляции гельминтов, а также совершенствование ветеринарно-санитарного контроля и профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и распространения природно-очаговых зоонозных заболеваний.

Использованный литература

Елизаров А. С., Малышева Н. С. Изучение распространения спарганоза в биосистемах центрального Черноземья Российской федерatsii// Международная научная конференция “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями” Москва, 15–17 мая 2019. – С.200-204.

Икромов Э.Ф. Участие амфибий и рептилий в качестве промежуточных и резервуарных хозяев гельминтов в системе паразит-хозяин // Вестник НУУз.- Ташкент.- Университет.- 2006.- №1.-С.57-59.

Петров Ю.Ф., Крючкова Е.Н., Трусова А.В., Гудкова А.Ю. Биология *Alaria alata* и эпизоотология аляриоза плотоядных животных в европейской части Российской Федерatsii //Ж. Ветеринария Кубани, 2011.- № 3.-С.3-9. (http://www.kubanvet.ru/journal_n3_11-02.html).

Рыжиков КМ., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М.: Наука, 1980. 279 с.

Сафаров А.А., Акрамова Ф.Д., Тургунов С.Н. Саидова Ш.О., Мирзаева А.У. Бердибаев А.С., Шакарбоев Э.Б., Эсонбоев Ж.А., Азимов Д.А. Ёркулов Ж.М. Фауна гельминтов хищных

млекопитающих (Canidae, Mustelidae, Felidae) Узбекистана//Научное обозрение. Биологические науки. -2023. № 4 С. 39-52.

Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. - Киев: Наук. думка, 1976. - 286с.

A. Safarov, A. Khan, D. Azimov, F. Akramova, K. Saparov & M. Ben Said. Helminth fauna in carnivoran mammals from Uzbekistan. Zoodiversity, 2023.-57(4): pp. 359–378.

Aho JM. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM editors. Parasite communities: patterns and processes. Dordrecht: Springer Netherlands; 1990 https://doi.org/10.1007/978-94-009-0837-6_7

Aho, J.M. (1990). Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch, G.W., Bush, A.O., Aho, J.M. (eds) Parasite Communities: Patterns and Processes. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0837-6_7.

Ikromov E.E., Ikromov E.F., Yildirimhan H.S., Azimov D.A. and Amirov O.O. Biodiversity of Helminths in genera of *Bufotes* and *Pelophylax*, Uzbekistan// BIHAREAN BIOLOGIST (BOLGARIYA). 2023 iyun.-vol.17, no.1, pp.22-38.-Article No.: e233201. https://www.biozoojournals.ro/bihbiol/v17n1.html.

Jeremiah CJ, Harangozo CS, Fuller AJ. Gnathostomiasis in remote northern Western Australia: the first confirmed cases acquired in Australia. Med J Aust. 2011;195:42–4. https://doi. org/10.5694/j.1326-5377.2011.tb03188.x.

Majewska AA, Huang T, Han B, Drake JM. Predictors of zoonotic potential in helminths. Philos Trans R Soc B. 2021;376:20200356. https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0356.

Möhl K, Große K, Hamedy A, Wüste T, Kabelitz P, Lücker E. Biology of Alaria spp. and human exposition risk to Alaria mesocercariae—a review. Parasitol Res. 2009;105:1–15. https:// doi.org/10.1007/s00436-009-1444-7.

Safarov A., Khan A., Azimov D., Akramova F., Saparov K. & Ben Said M. Helminth fauna in carnivoran mammals from Uzbekistan. Zoodiversity, 2023.-57(4): pp. 359–378.

Wells K, Gibson DI, Clark NJ, Ribas A, Morand S, McCallum HI. Global spread of helminth parasites at the human–domestic animal–wildlife interface. Glob Change Biol. 2018;24:3254–65. https://doi.org/10.1111/gcb.14064.

UO'K 581.412

BIGNONIACEAE OILASI AYRIM TURLARIDA BIOMETRIK O'LCHOVLAR VA GULLASH DINAMIKASINI MAVSUM DAVOMIDA KUZATISH

D.A. Hamrayeva
PhD. kichik ilmiy xodim
E.E. Temirov
PhD. katta ilmiy xodim
O'zR FA Botanika instituti huzuridagi Toshkent Botanika bog'i
E-mail: khamrayeva2016@mail.ru
ORCID 0009-0005-0894-3518

Botanika instituti huzuridagi akad. F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog'ining 2025–2029 yillarga mo'ljallangan «Raqamli tabiat» davlat dasturi doirasida

Abstract. The article presents the dynamics of growth, development, and flowering of *Campsis radicans*, introduced to the Tashkent Botanical Garden and recommended for vertical landscaping, as well as *Catalpa* × *Chilopsis and Chilopsis linearis*, which are used in landscaping and urban greening works. The study of flowering dynamics is of great importance for the introduction of ornamental plants belonging to other floras. The evaluation of flower morphology and biology, daily and seasonal flowering dynamics, as well as the level of resistance to environmental factors, makes it possible to provide recommendations for planting these plants in the cities of our republic.

Keywords: Botanical Garden, introduction, growth, flowering dynamics, *Campsis radicans*, *Catalpa* × *Chilopsis*, *Chilopsis linearis*.

Kirish. Ma'lumki bir organizmning o'sishi va rivojlanishi shu organizm DNK sida joylashgan irsiy axborotga bog'liq. Biroq, o'sishni boshqarishda axborotdan tashqari uni o'rab to'rgan tashqi muhit omillari ham muhim ahamiyatga ega. Ana shunday omillarga yorug'lik, issiqlik va suv kiradi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga iqlim omillari eng katta ta'sir ko'rsatadi. O'simlik organizmida o'sish jarayonlari, organlar hosil qilish va fiziologik jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlari issiqlik sharoitlari, muhit namligi, yorug'lik rejimlari va yog'in miqdori bilan chambarchas bog'liqdir[1].

O'simliklarning o'sishiga eng faol ta'sir etadigan omillardan biri haroratdir. Lekin harorat 35-40 ^{0}C dan oshgandan keyin o'sish tezligi ham pasayadi. Umuman, o'sishga nisbatan haroratning uchta kardinal nuqtasi bor: minimal (eng past), optimal, maksimal (eng yuqori). Bu nuqtalar darajasi o'simliklarning turlariga bog'liq. Haroratning minimal va maksimal nuqtalarida o'sish eng past darajada bo'ladi yoki to'xtaydi, lekin nobud bo'lmaydi. O'sishning to'xtab qolishi uzoqqa cho'zilganda o'simlik kasallikka chalinishi yoki asta-sekin nobud bo'lishi mumkin.

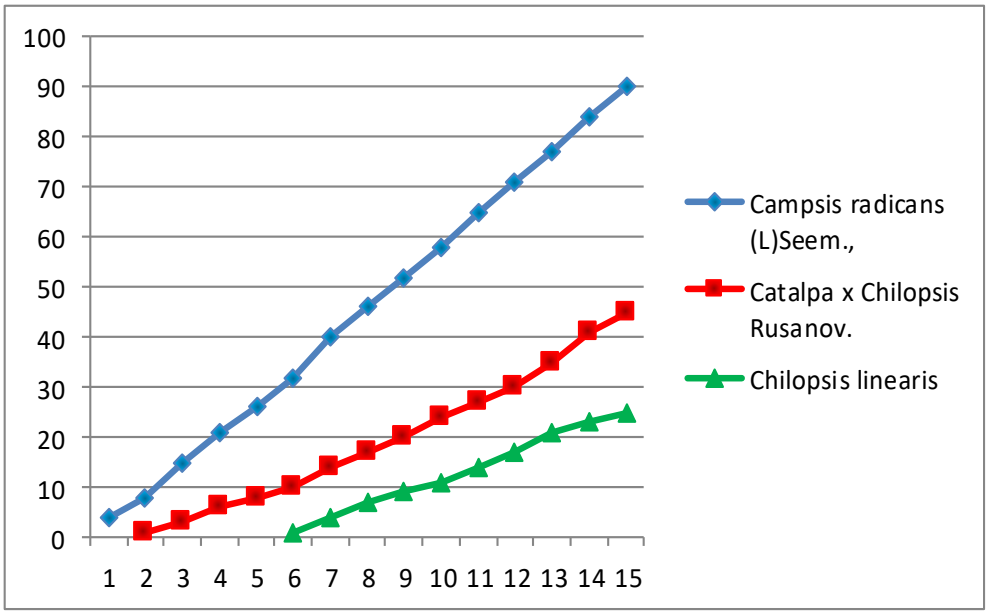
Maqbul harorat darajasi o'sishning eng faol bo'lishini ta'minlaydi. O'simliklar haroratga bo'lgan munosabatlari asosida bir necha guruhga bo'linadi: 1) issiqsevar o'simliklar-minimal harorat darajasi 10 ^{0}C dan yuqori, 2) maqbul 30-40 ^{0}C atrofida; 3) sovuqqa chidamli o'simliklar minimal harorat 0 dan to 5 ^{0}C gacha[2].

Material va metodlar. Introduksiya qilingan o'simliklarni o'rganishda fenologik tadqiqot ishlarini olib borish muhim ahamiyat kasb etadi. Fenologik kuzatuvlar – o'simliklarda o'sish davrining boshlanishi, turli fazalarga o'tishi hamda bu fazalar oralig'idagi kunlar, foydali haroratlar yig'indisini aniqlashda katta yordam beradi. Shuningdek, fenologik kuzatuvlar o'simliklarda mevalarning shakllanishi, urug' mahsuldorligining oshishi, tashqi omillarga ta'siri va butun vegetasiya davridagi o'zgarishlarni to'liq o'rganishga yordam beradi [3,6].

Har bir introdusent o'simliklarni mavsumiy (fasliy) rivojlanish fazalarini va ularni ekologik omillar bilan o'zaro munosabatlarini o'rganish muhim amaliy ahamiyat kasb etadi[4]. Chunki, o'simliklarning mavsumiy (fasliy) o'zgarishlarini aniqlanmasdan turib, ularning biologik, ekologik va boshqa xususiyatlarini bilish mumkin emas. O'simliklarni mavsumiy rivojlanishini o'rganish maqsadida ularda turli fasllarda rivojlanish bosqichlari ustida kuzatishlar o'tkaziladi. Bu biometrik va fenologik kuzatishlarda o'simlik hayotidagi asosiy o'zgarish davrlari haqidagi ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Introdusent o'simliklarni yangi sharoitda o'sishi va rivojlanishi hamda mavsumiy fazalarini o'rganish bosqichma-bosqich amalga oshiriladi, bu esa ularda dala tajribalarini natijalarini begilashda asosiy vosita sifatida xizmat qiladi[5].

Natijalar va muhokamalar. Olib borilgan tadqiqotlar davomida tanlangan obyektlarning vegetatsiya davri davomida o'sishi, rivojlanishi, fazalar almashinishidagi kunlari aniqlandi(1-rasm).



1- rasm. Tanlangan obyektlarning vegetatsiya davri davomida o'sishi.

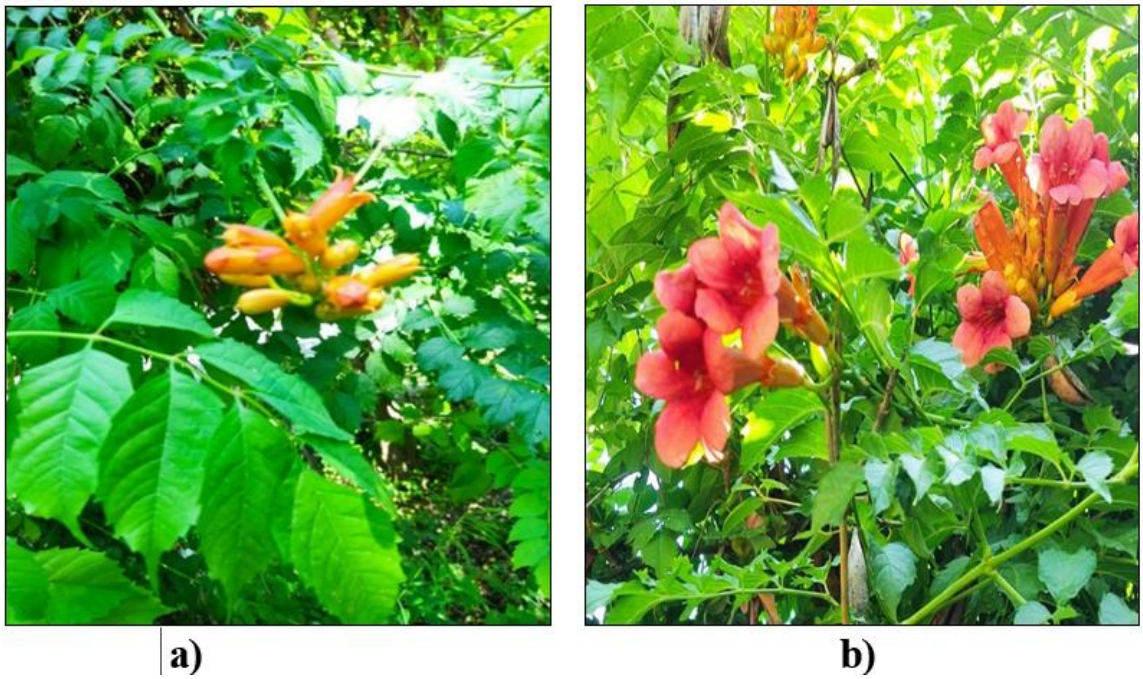
O‘zga floralarga mansub bo‘lgan yuqori manzarali o‘simliklarni introduksiya qilish uchun ularning gullash dinamikasini o‘rganish muhim ahamiyatga ega. Gulning morfologiyasini, biologiyasini, sutkalik va mavsumiy gullash dinamikasini, ekologik omillarga chidamlilik darajasini baholash o‘simliklarni respublikamiz shaharlariga ekish uchun tavsiyalar berishga imkon beradi[7].

O‘simliklarning gullash bosqichiga o‘tishi murakkab jarayonlardan iborat bo‘lib, ichki va tashki omillarga bog‘liq. Ekologik omillardan harorat, yorug‘lik va qorong‘ilik davrlarining almashib ta’sir etishi (fotoperiodizm) yoki endogen omillar o‘simliklarning gullash jarayonida muhim ahamiyatga ega bo‘ladi[1].

Gullash (lot. anthésis) – gulli o‘simliklarda gul paydo bo‘lishidan to urug‘lanishgacha bo‘lgan davrda sodir bo‘ladigan fiziologik jarayonlar majmuasi; o‘simlik vegetativ o‘sishdan urug‘lanish va generativ rivojlanishga o‘tadigan ontogenez bosqichi hisoblanadi[7].

Gullash va meva berishning mavjudligi o‘simlikning yangi tuproq va iqlim sharoitlariga moslashishining va introduksiya muvaffaqiyatining eng muhim belgisidir

Olib borilgan fenologik kuzatuvlar davomida ***Campsis radicans*** da gullash fazasining boshida (16.05) bir sutka davomida bir tup o‘simlikda 21 ta gul ochilgani kuzatildi. Yoppasiga (yalpi) gullash fazasida (22.05.25) bir sutka davomida bir tup o‘simlikda 77 dona gul ochilgani kuzatildi (2-rasm).



2-rasm. *Campsis radicans* gullash bosqichida a) gunchalash, c) gulli novdasi

O‘simlik gullarining sutka davomida eng ko'p ochilish vaqti may oyining uchinchi o‘n kunligida soat 10^{00} dan 17^{00} gacha kuzatilib va u sutka davomida ochiladigan gullarning 70% iga to‘g’ri keladi. Bu vaqtda havoning harorati 35-37^{0}C nisbiy namligi esa 25-35% ni tashkil etdi ni tashkil etdi. Soat 16^{00} dan 18^{00} gacha kam miqdorda gullar ochildi, 18^{00} dan keyin gullashi to‘xtadi. Gullari kechki payt yopildi. O‘simlikda kasallik va zarakunandalar bilan zararlanish kuzatilmadi. O‘rganilgan o‘simlikning bioekologik xususiyatlari o‘sish va rivojlanishi, morfologik ko’rsatkichlari, introduktsiya sharoitiga to‘liq moslasha olganligi, bu o‘simlikni respublikamizning shaharlarida vertikal ko‘kalamzorlashtirishda foydalanish imkoniyati mavjudligini ko‘rsatadi.

Campsis radicans manzarali, tez o‘sadigan va bog‘ bezaklari uchun juda qulay liana bo‘lib, uning biologik xususiyatlari uni ko‘p sharoitlarda muvaffaqiyatli introduksiya qilish imkonini beradi.

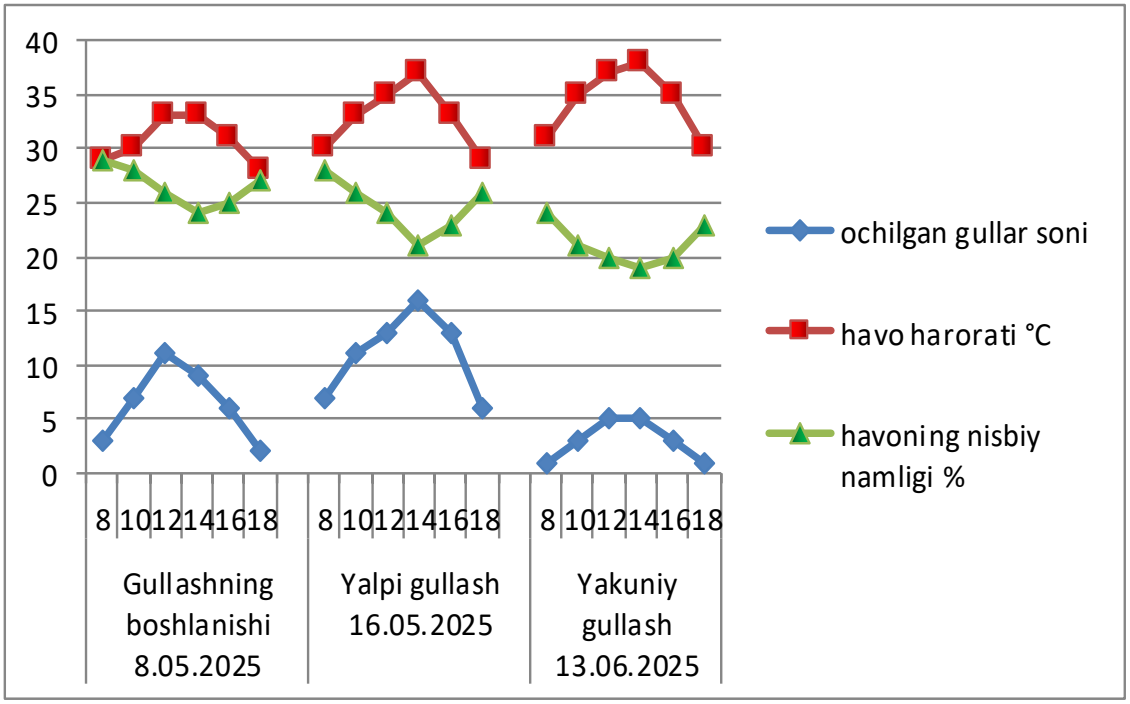
Catalpa x Chilopsis da gullash fazasining boshida (8.05.25) bir sutka davomida bir tup o‘simlikda 12 ta gul ochilgani kuzatildi. Yoppasiga (yalpi) gullash fazasida (16.05. +37^{0}C) bir sutka davomida bir tup o‘simlikda 66 dona gul ochilgani kuzatildi. Gullash fazasining tugashida (13.06) esa bir tup o‘simlikda 18 dona gul ochilgani qayd etildi(3-rasm).



a) **b)**

3-rasm. *Catalpa x Chilopsis* gullash bosqichida: **a)** Umumiy ko'rinishi **b)** gullarning sutka davomida ochilishi

Havo haroratining ko‘tarilishi va nisbiy namlikning pasayishi bilan ochilgan gullar soni ko‘payib bordi. Havo haroratining 3-4^{0}C ga pasayishi va nisbiy namlikning ko‘tarilishi ochilgan gullar soni kamayishiga sabab bo‘ldi (4-rasm).



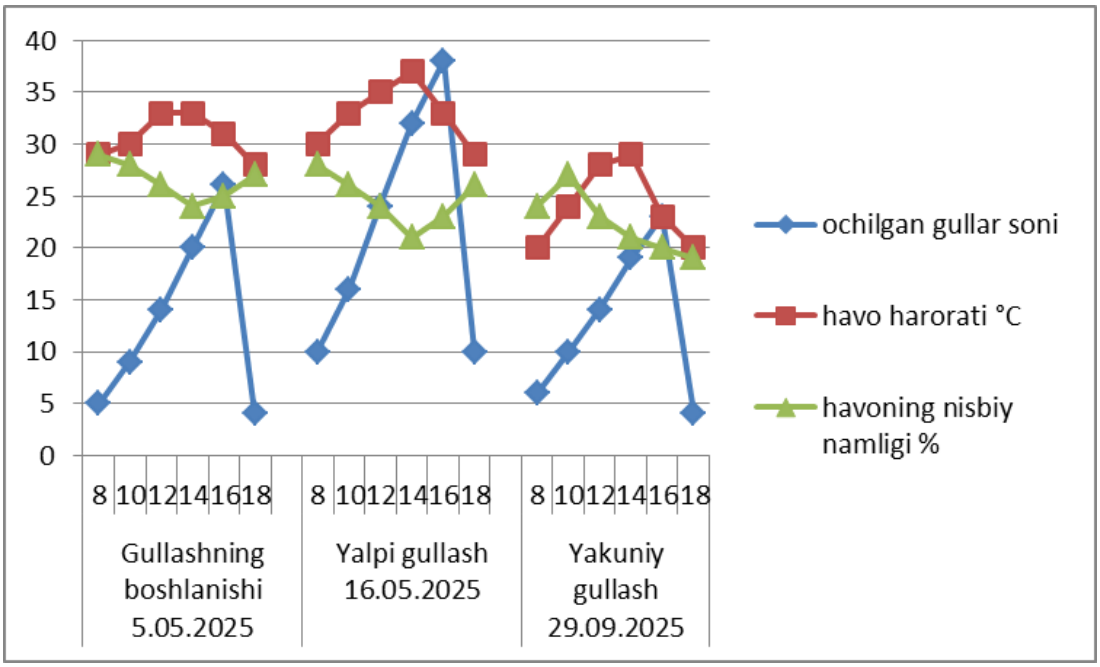
4- rasm. *Catalpa x Chilopsis* da sutkalik gullash dinamikasi

O‘simlik gullarining sutka davomida eng ko'p ochilish vaqti may oyining uchinchi o‘n kunligida soat 10 ^{00} dan 16 ^{00} gacha kuzatilib va u sutka davomida ochiladigan gullarning 70% iga to‘g’ri keladi. Bu vaqtda havoning harorati 36-38^{0}C, nisbiy namligi esa 25-30% ni tashkil etdi. Soat 16^{00} dan 18^{00} gacha kam miqdorda gullar ochildi, 18^{00} dan keyin gullashi to‘xtadi.

Xuddi shu turning gullash dinamikasi Toshkent shahar Yashnobod tumani markasiy ko'chasiga ekilgan 10 yoshli 'o'simlikda gullash davri davomiyligi Botanika bogidagi o'simliklarga nisbatan 90 kun ko'proq gullab (146 kun) turganligi kuzatildi. Bu esa o'simlik quyoshli joyda yaxshi o'sib rivojlanishi, yosh

o'simliklarda gullar soni ko'pligi va ularning gullari diametri ham nisbatan kattaroq ekanligi kuzatildi (5-rasm).

Ushbu manzarali daraxtning gullashdavri davomiyligining uzoqligi, tashqi ta'sirlarga - sovuqqa, issiqqa va shahar sharoitiga chidamliligi Respublikamizni ko'kalamzorlashtirishda istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.



5- rasm. Toshkent shahar Yashnobod tumani markasiy ko'chasiga ekilgan *Catalpa x Chilopsis* da sutkalik gullash dinamikasi

Catalpa x Chilopsis o'rtacha namlikni talab qiladi, quruq tuproqlarda o'sishi sekinlashadi. Catalpa x Chilopsis gibridi - manzarali, iqlim va tuproq sharoitlariga moslashuvchan o'simlik bo'lib, bog'larda va Botanika bog'larida introduksiya uchun maqbul hisoblanadi. Vegetativ ko'paytirish usullaridan foydalanish gibrid sifatini saqlash uchun muhimdir. O'simlikda kasallik va zarakunandalar bilan zararlanish kuzatilmadi. Ko'kalamzolashtirishda foydalanish uchun o'simlikdan 5-7 yildan boshlab foydalanish maqsadga muofiq bo'ladi. Sabab o'simlikning yoshi ortagani sari uning gullarining soni ham ortishi bilan izohlanadi. Yoz davomida mo'l-ko'l gullashi tufayli ham u ko'proq e'tiborga loyiqdir.

Chilopsis linearis. Fenologik kuzatuvlar davomida ***Chilopsis linearis*** da gunchalar va gullar shu yilda hosil bo'lgan yangi novdalarning uchki qismida ekanligi kuzatildi. Gunchalar soni 5 tadan 15 tagaha ekanligi qayd etildi. Gullarning ochilishi novdaning uchki qismiga qarab ketma ketlikda ochiladi (6-rasm).

Birinchi gulning ochilishidan 1-2 kun o'tib ikkinchi gulning ochilishi kuzatildi. Ochilgan gullarning novdada saqlanib turishi 3-6 kunni tashkil etdi. Gullar yorqin rangda, xushbo'y hidga ega. Asallari va boshqa changlatuvchi hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Gullash bosqichining davomiyligi yilning ob-havo sharoiti bilan bevosita bog'liq. Gullash fazasining boshida (2.06) bir sutka davomida bir tup o'simlikda 5 ta gul ochilganligi kuzatildi. Yoppasiga (yalpi) gullash fazasida (9.06.+38^{0}C) bir sutka davomida bir tup o'simlikda (2-3 yosh)13 dona gul ochilgani kuzatildi. Gullash davomiyligi kurtaklarning ketma ket ochilishi hisobiga ancha uzoq vaqt davom etadi. Gulning o'simlikda saqlanib turish muddati o'simlikning soya tushadigan qismida uzoqroq ekanligi kuzatildi.

Mazkur o'simlik issiq va quruq iqlim sharoitlariga yuqori chidamli, suv ta'minoti cheklangan hududlarda ham o'sa oladi. Quyoshli joylarni yaxshi ko'radi, soyali joylarda o'sishi sustlashadi. Quruq iqlimdagi eroziyani oldini olishda muhim o'rin tutadi. Qurg'oqchilikka, issiqlikka chidamli bo'lsada, bahorgi qaytalanuvchi sovuqqqa nisbatan chidamsiz tur hisoblanadi. Parvarishlash oson.

Xulosa: *Chilopsis linearis* - quruq va issiq sharoitlarga moslashgan, kam suv talab qiladigan, manzarali gullari bilan ajralib turadigan o'simlik bo'lib, manzarali o'simlik sifatida introduksiya qilish uchun mos keladi. Olib borilgan tadqiqotlarda tanlangan obyektlarda urug' hosil qilishi kuzatilmadi. Ularni vegetativ yo'l bilan ko'paytirish tavsiya etiladi.



6-rasm. *Chilopsis linearis* gullash bosqichining boshlanishida

Adabiyotlar ro‘yxati

BOOK:

1. Ashurmetov O.A., Qarshibayev X.Q. O‘simliklarda reproduksiya jarayonini o‘rganishga oid metodik ko‘rsatmalar. Toshkent: Fan, 2008. –B-22.

Berdiyev.E.T. Manzarali dendrologiya. Darslik. Toshkent-2022. –B-188-189.

Berdiev E, Gulamxodjaeva Sh Manzarali Daraxtlarni ko‘paytirish. O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2020. –B-36-38.

Yoziyev L.X. Opit introduksii drevesnix rasteniy v yujniy Uzbekistan.Tashkent Fan.-2001. –B-11-12.

Introduksiya i akklimatizasiya rasteniy vip.22. Tashkent Fan, 1988.

Islomov B.S., Hasanov M.A O‘simliklar introduksiyasi. Darslik. Samarqand 2022. –B-12-13.

Chaxovskiy A.A., Burova E.A i dr “Krasivosvetushiye kustarniki dlya sadov i parkov”. Spravochnoye izdaniye. Moskva “Uradjay”, 1988. S. 3-4.

REVIEW ARTICLES: Hamrayeva D.A., Ko‘kalamzorlashtirishda foydalanish uchun tavsiyalar// Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi Xiva-2025. B-37-40.

THESIS: Hamrayeva Dilovar Axadovna , Toshkent botanika bog‘iga introduksiya qilingan bignoniaceae oilasi ayrim turlarining tavsifi./ “Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari va rivojlanish istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari Andijon davlat universiteti © “Universal” xalqaro ilmiy jurnali. B-209-212.

Hamrayeva Dilovar Axadovna va bq. Manzarali butalar va ko‘kalamzorlashtirishning ekologik ahamityati.// O'zbekistonda botanika fanining rivojlanish istiqbollari va muammolari. xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Farg‘ona-2025. B-560-564.

GOSSYPIUM TURLARI VA ULARNING DURAGAYLARIDA MEYOZ JARAYONINING SITOGENETIK TAHLILI

M.D. Xolova[1,4], D.Q. Ernazarova[1,3], M.T. Xidirov[1,2], A.A. Iskandarov[1,4], D.Sh. Erjigitov[1], S.K. Arslanova[1], M.N. Arabova[5], D.J.Komilov[6], F.N. Kushanov[1,4]

[1]Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti.

[2]O‘simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti

[3]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

[4]Toshkent davlat tibbiyot universiteti Chirchiq filiali

[5]O‘zbekiston Milliy universiteti

[6]Namangan davlat universiteti

Abstract: In this study, cytogenetic disorders of the herbase process were studied in two subspecies of *Gossypium herbaceum* (subsp.*frutescens*, subsp.*pseudoarboreum*) and *G.anomalum* species, as well as in

their hybrids in F_1 and F_1C generations. The article presents the meiosis index, the percentage of abnormally formed spores, and various types of meiosis disorders (micronuclear tetrads and other abnormal spores) for the studied samples. The results showed that hybridization, especially among distantly related species, leads to the destabilization of the hybridization process. While the parental species had a high meiosis index and a low percentage of abnormal spores, these indicators changed significantly in the hybrids. Different degrees of meiosis disorders were identified in different hybrid combinations, reflecting differences in the degree of genetic incompatibility. The presence of micronucleated tetrads and other abnormal spore forms confirms the disruption of chromosomal segregation in the hybrids. The results of this study are important for determining the phylogenetic relationships between Gossypium species, optimizing hybridization selection strategies, and understanding the mechanisms of declining productivity in hybrid generations.

Keywords: *Gossypium, meiosis, meiosis index, abnormal spores, micronucleus, hybridization, cytogenetics.*

Kirish: O‘simliklar selektsiyasida uzoq va yaqin qarindosh turlarni chatishtirish orqali genetik xilma-xillikni oshirish va yangi, qimmatli xo‘jalik belgilariga ega bo ‘lgan duragay avlodlarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi. Biroq, turli genetik fondagi ota-ona formalarini chatishtirish duragaylarda meyoz jarayonining buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa gametalarning rivojlanishiga va natijada unumdorlikning pasayishiga sabab bo‘ladi (Stebbins, 1950). Meyoz - jinsiy ko‘payish uchun zarur bo‘lgan reduktsion bo‘linish jarayoni bo‘lib, gomologik xromosomalarning konjugatsiyasi va segregatsiyasi, shuningdek, genetik rekombinatsiya kabi murakkab bosqichlarni o‘z ichiga oladi (Lodish et al., 2000). Meyozning buzilishi aneuploidiya, poliploidiya va genetik beqarorlik kabi anormalliklarga olib kelishi mumkin.

Gossypium jinsi dunyo bo‘ylab keng tarqalgan va muhim tolali ekin hisoblanadi. Ushbu jins turli xil diploid va tetraploid turlarni o‘z ichiga oladi, ular o‘rtasida duragaylash selektsiya dasturlarida keng qo‘llaniladi (Fryxell, 1979). Biroq, uzoq qarindosh turlarni chatishtirishda duragay avlodlarda unumdorlikning pasayishi kuzatilishi mumkin. Bu asosan, meyoz jarayonining buzilishi bilan bog‘liq.

Ushbu tadqiqotning maqsadi *Gossypium herbaceum*ning ikki kenja turi va *G. anomalum* turlari hamda ularning duragaylarida meyoz jarayonining sitogenetik xususiyatlarini o‘rganish va duragaylanishning meyozga ta’sirini baholashdan iborat.

Materiallar va Usullar:

Tadqiqotda *Gossypium herbaceum* subsp. *frutescens, G.herbaceum* subsp. *pseudoarboreum, G.anomalum* turlari va ularning turli avlodlardagi (F_1, F_1C) duragaylari o‘rganildi. O‘simliklar umumiy sharoitlarda o‘stirildi. Meyoz jarayonini sitologik tahlil qilish uchun gullash oldidagi g‘unchalar fiksatsiya qilindi va keyinchalik standart bo‘yash usullari (karmin bilan bo‘yash) qo‘llanildi. Preparatlar mikroskopda (40 x kattalashtirishda) o‘rganildi. Har bir namunada kamida 150-200 ta sporositda meyoz bosqichlari tahlil qilindi.

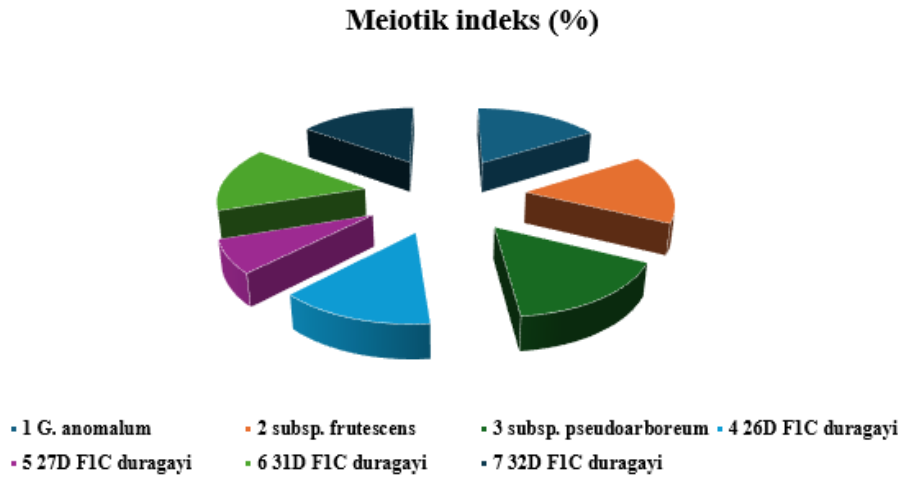
Meyotik indeks (meyozga kirishgan hujayralar foizi) va anormal shakllangan sporadalar foizi aniqlandi. Shuningdek, turli xildagi meyotik buzilishlar, jumladan mikroyadroli tetradalar va boshqa anormal sporalar shakllari qayd etildi va ularning foizi hisoblab chiqildi. Olingan ma’lumotlar statistik tahlil qilindi.

O‘tkazilgan sitogenetik tahlillar natijasida o‘rganilayotgan *G. anomalum, G. herbaceum* namunalari va ular ishtirokidagi duragaylarning mikrosporogenez jarayoni barqarorligi turlicha ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari quyidagi 1-jadvalda umumlashtirilgan.

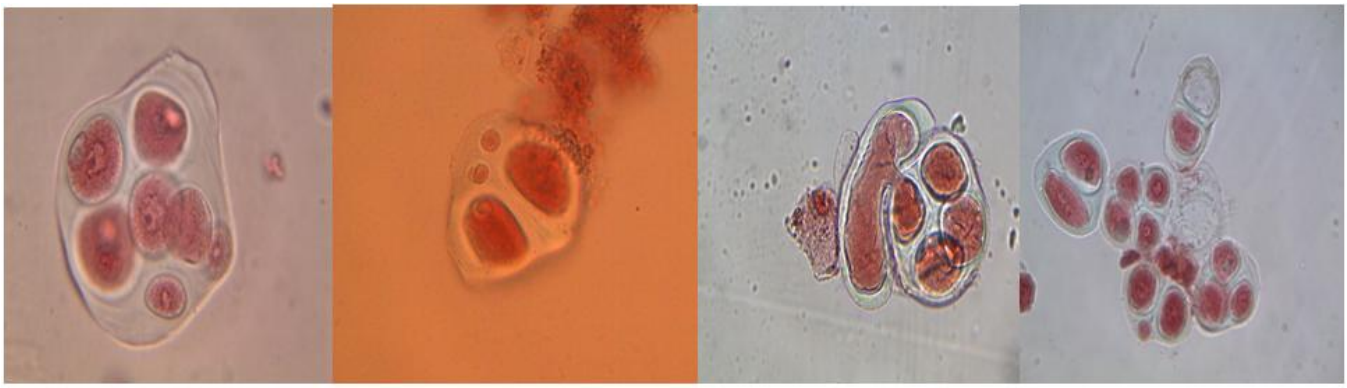
O‘rganilgan namunalarining sitogenetik ko‘rsatkichlari

1-jadval.

t/r	Namuna nomi	Meiotik indeks (%)	Normal tetradalar (%)	Diada va poliadalar (%)	Mikroyadroli tetradalar (%)
1	G. anomalum	98,59±0,44	99,0±0,10	1,0±0,10	0,1±0,05
2	subsp. frutescens	96,66±0,13	97,5±0,25	2,5±0,25	0,4±0,12
3	subsp. pseudoarboreum	98,59±0,44	98,8±0,15	1,2±0,15	0,2±0,08
4	26D F1C duragayi	85,71±2,17	73,0±1,55	27,0±1,55	4,5±0,85
5	27D F1C duragayi	45,50±3,85	55,0±2,40	45,0±2,40	12,8±1,45
6	31D F1C duragayi	91,27±1,00	77,0±1,12	23,0±1,12	2,1±0,40
7	32D F1C duragayi	91,74±1,52	82,0±1,35	18,0±1,35	1,8±0,35



Olingan ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, nazorat varianti va yovvoyi kenja turlar G.anomalum, subsp. frutescens, subsp. pseudoarboreum eng yuqori genetik barqarorlikka ega bo‘lib, ularda meiotik indeks 96,66% dan 98,59% gacha bo‘lgan yuqori ko‘rsatkichlarni namoyon etdi. Ushbu namunalarda mikroyadrolar va anomal bo‘linish mahsulotlari minimal darajada qayd etildi, bu esa mikrosporogenez jarayonining qat’iy tartibda kechishidan dalolat beradi.



1-rasm. F_1C duragaylarida mikrosporogenez jarayonidagi anomal tetradalar va diadalar.

Aksincha, duragay namunalarda, ayniqsa 27 D F_1C kombinatsiyasida kuchli genetik nomutanosiblik kuzatildi. Ushbu duragayda meiotik indeks keskin pasayib, 45,50 % ni tashkil etdi, diada va poliadalar miqdori esa 45,0% gacha ko‘tarildi. Bu holat genomlararo nomutanosiblik natijasida xromosomalarning qutblarga noto‘g‘ri taqsimlanishi va 100 ta tetradada o‘rtacha 12,8 ta mikroyadro hosil bo‘lishi bilan tasdiqlanadi.Shu bilan birga, 31D va 32D F_1C duragaylari nisbatan barqaror meiotik ko‘rsatkichlari 91,27% va 91,74% bilan ajralib turdi. Garchi ularda ham ma’lum darajada mikroyadrolar kuzatilgan bo‘lsa-da 1,8-2,1 normal tetradalar hosil bo‘lish miqdori yuqoriligi 77-82% bu namunalarning issiqlikka chidamlilik xususiyatlarini saqlagan holda, seleksiya jarayonida istiqbolli ashyo bo‘lib xizmat qilishini ko‘rsatadi. Umumiy xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, meiotik indeksning yuqoriligi va mikroyadrolar sonining kamligi o‘simlikning tashqi muhit stress omillariga moslashuvchanlik mexanizmlari ishga tushganligidan dalolat beruvchi asosiy sitogenetik biomarkerlardir.

Muhokama: Olingan natijalar *Gossypium* turlari o ‘rtasida duragaylanish meyoz jarayonining buzilishiga olib kelishini tasdiqlaydi. Ota-ona turlarida meyozning yuqori barqarorligi ularning genetik muvofiqligini ko‘rsatsa, duragaylarda meyotik indeksning pasayishi va anormal sporadalar foizining oshishi genetik nomuvofiqlik, gomologik xromosomalarning konjugatsiyasi va segregatsiyasidagi muammolar bilan bog‘liq bo ‘lishi mumkin (Ramsey & Schemske, 1998). Duragaylarda mikroyadroli tetradalarning mavjudligi anafaza bosqichida xromosomalarning noto ‘g ‘ri ajralishi va yo ‘qolishini ko ‘rsatadi (Schubert & Oud, 1997). Turli duragay kombinatsiyalarida meyotik buzilishlarning turlicha darajasi ota-ona genomlari o ‘rtasidagi genetik masofaning farqini aks ettirishi mumkin. Ayniqsa, yuqori darajadagi anormaliyalarni ko ‘rsatgan duragaylar (masalan, 27D F_1C subsp.*pseudoarboreum* × *G.anomalum*) bu genetik kombinatsiyada jiddiy genetik nomuvofiqlik mavjudligini ko ‘rsatadi. Ushbu tadqiqot natijalari *Gossypium* jinsida duragaylash selektsiyasi dasturlarini rejalashtirishda va duragay avlodlarning unumdorligini oshirish strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Kelgusida bu duragaylardagi genetik nomuvofiqlik mexanizmlarini aniqlash uchun molekulyar-genetik tadqiqotlar o ‘tkazish maqsadga muvofiqdir.

Xulosa: Tadqiqot natijalari *Gossypium* turlari o‘rtasidagi duragaylanish meyoz jarayonining buzilishiga olib kelishini yaqqol ko‘rsatdi. Duragaylarda meyotik indeks pasaygan va anormal shakllangan sporadalar foizi oshgan. Turli duragay kombinatsiyalari meyotik beqarorlik darajasi bo‘yicha farqlandi. Mikroyadroli tetradalar va boshqa anormal sporalar shakllarining mavjudligi duragaylarda xromosoma segregatsiyasining buzilganligini tasdiqlaydi. Ushbu ma’lumotlar *Gossypium* seleksiyasi va genetikasi sohasidagi tadqiqotlar uchun muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Fryxell P.A. (1979). The natural history of the cotton tribe (Malvaceae, tribe Gossypieae). Texas A&M University Press.
2. Lodish H., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., & Darnell, J. E. (2000). Molecular cell biology (4th ed.). W. H. Freeman.
3. Ramsey J., & Schemske, D. W. (1998). Pathways, mechanisms, and rates of polyploid formation in flowering plants. Annual Review of Ecology and Systematics, 29(1), 467–501. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.467
4. Schubert I., & Oud J.L. (1997). Micronuclei in plant cells: A review. Subcellular Biochemistry, 29, 359–388. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1763-8_16
5. Stebbins G.L. (1950). Variation and evolution in plants. Columbia University Press.

YUMSHOQ BUG‘DOY GENOTIPLARINING QURG‘OQCHILIKKA CHIDAMLILIGINI FENOTIPIK VA MOLEKULYAR-GENETIK BAHOLASH

D.Sh. Erjigitov[1], D.B. Soqiboyeva[1,4], M.R. Kushbakova[1], S.Sh.Salimova[1], G.F. Mamatqulova[1], O.A.Muhammadiyev[4], M.D. Xolova[1,3], D.K. Ernazarova[1,2], F.N.Kushanov[1,2]

[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent, O‘zbekiston

[2]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

[3]Toshkent davlat tibbiyot universiteti Chirchiq filiali

[4]Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Abstract: Drought represents a critical abiotic constraint limiting bread wheat yield. This study combined phenotypic evaluation and 29 genomic SSR markers to characterize six genotypes. KR12-07 and KR12-9023 displayed elite drought tolerance index (DTI) values. Eleven polymorphic markers yielded 36 alleles. Xgwm484 and Wmc525 exhibited maximum polymorphism (PIC: 0.72-0.73), anchoring baseline selection strategies.

Keywords: Bread wheat, Drought resilience, SSR genotyping, Polymorphism, Marker-assisted selection.

Kirish. Global iqlim tebranishlari va suv tanqisligi sharoitida yumshoq bug‘doy (*Triticum aestivum* L.) hosildorligini barqaror saqlash zaminimiz qishloq xo‘jaligining bosh strategik vazifalaridan biridir (Sallam va boshq., 2019). Qurg‘oqchilik o‘simlikning vegetativ va generativ organlari shakllanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, chidamsiz namunalarda kuchli degidratatsiya hamda xlorofill sintezining pasayishini keltirib chiqaradi (Abid va boshq., 2016). Ma’lumki, yillik yog‘ingarchilik miqdori kam bo‘lgan lalmikor va yarim qurg‘oqchil mintaqalarda suv resurslaridan oqilona foydalanish hamda o‘simlikning ichki genetik potensialini faollashtirish zarur (Turaev va boshq., 2023).

Bizning avvalgi izlanishlarimizda nihol davridagi issiqlik stressiga chidamlilik bo‘yicha bir qator genotiplar baholangan bo‘lib, mahalliy navlarning individual moslashish xususiyatlari ochib berilgan edi (Mamatkulova va boshq., 2025). Shuningdek, KR12-5003 tizmasida yuqori haroratga nisbatan noyob himoya mexanizmlari mavjudligi aniqlangan (Erjigitov va boshq., 2025). Biroq, qurg‘oqchilik murakkab poligen belgi bo‘lib, unga chidamlilikni ta’minlovchi lokuslarni aniqlash fenotipik va molekulyar yondashuvlarni uyg‘unlashtirishni taqozo etadi (Gupta va boshq., 2012). Ushbu tadqiqotdan maqsad, mahalliy navlar va CIMMYT tizmalarining qurg‘oqchilikka javob reaksiyasini morfo-fiziologik hamda SSR markerlar yordamida kompleks baholashdan iborat.

Material va metodlar

Tadqiqot ob’ekti sifatida yumshoq bug‘doyning uchta mahalliy navi (Asr, Hisorak, Shams) va CIMMYT xalqaro markaziga tegishli uchta istiqbolli tizma (KR12-9023, KR12-5003, KR12-07) tanlab olindi. Vegetatsion tajribalar tuproq-qum (1:1) aralashmali idishlarda 6 qaytariqda olib borildi (Hassan va boshq., 2015). Nihollar to‘liq unib chiqqandan so‘ng 17-kuni sug‘orish butunlay to‘xtatilib, suv tanqisligi stressi yuzaga keltirildi.

Tajribaning 33-kunida o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlari o‘lchandi va Qurg‘oqchilikka chidamlilik indeksi (DTI) quyidagi formula bo‘yicha hisoblandi:

$$DTI = X_s/X_c \times 100\%$$

bu yerda: Xs - stress, Xc - nazorat varianti qiymati.

Genom DNKsi yosh barglardan CTAB usulida ajratildi (Zhang va Stewart, 2000). PZR amplifikatsiyasi GrainGenes ma’lumotlar bazasidan saralab olingan 29 ta genom SSR markerlar paneli yordamida bajarildi. Polimorfizm axborot mazmuni (PIC) va geterozigotlik (He) ko‘rsatkichlari standart formulalar bo‘yicha baholandi (Botstein va boshq., 1980; Nei va Roychoudhury, 1974). Olingan ma’lumotlar OriginPro 2021 dasturida ANOVA (Tukey HSD) metodi yordamida statistik tahlil qilindi.

Tadqiqot ishlari Genetika va O’EBI ning “O’simliklar genom tadqiqotlari” laboratoriyasida “Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ayrim qishloq xo‘jalik ekinlarining abiotik stress omillariga chidamliligini o‘rganish” mavzusidagi byudjet dasturi doirasida amalga oshirilmoqda.

Natijalar

Nazorat qilinadigan vegetatsion tajribada suv tanqisligi barcha biometrik belgilarning ishonchli ravishda (P < 0.05) kamayishini keltirib chiqardi. Biroq, o‘rganilgan bug‘doy genotiplari kesimida ushbu ko‘rsatkichlarni saqlab qolish va adaptatsiya darajasi turlicha ekanligi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval.

Bug‘doy genotiplarining morfologik belgilari bo‘yicha qurg‘oqchilikka chidamlilik indeksi (DTI, %)

№	Genotiplar	Poya uzunligi	Tup soni	Ildiz soni	Ildiz uzunligi	Ho‘l vazni	Quruq vazni
1	Hisorak	83.7	42.1	48.8	88.0	18.6	40.0
2	Asr	89.9	33.3	54.5	82.4	18.0	30.5
3	Shams	85.6	34.4	42.4	78.8	19.1	34.5
4	KR12-07	93.4	38.5	54.6	98.5	34.7	52.4
5	KR12-5003	86.8	30.3	61.3	86.4	18.8	39.5
6	KR12-9023	94.6	52.9	55.3	90.0	27.5	51.8

Poya uzunligi va tup sonini barqaror saqlash bo‘yicha KR12-9023 tizmasi eng yuqori ko‘rsatkichlarni (DTI=94.6% va 52.9%) qayd etdi. Ildiz tizimining uzunligi bo‘yicha esa KR12-07 tizmasi kuchli adaptiv moslashuv namoyon etdi (DTI=98.5%). E’tiborli jihati, KR12-5003 tizmasi ildiz sonini nisbatan yaxshi saqlab qolgan bo‘lsa-da (DTI=61.3%), suv tanqisligi ta’sirida uning umumiy ho‘l va quruq biomassa to‘plash ko‘rsatkichlari sezilarli darajada pasaygan.

Molekulyar skrining jarayonida 29 ta SSR markerdan 11 tasi (38%) aniq polimorfizm namoyon etdi va ular yordamida jami 36 ta allel tiplandi (2-jadval).

2-jadval.

Polimorf SSR markerlarining tavsifi

№	Marker nomi	Xromosoma	Allellar soni	PIC	He	Manba
1	Xgwm484	3B	6	0.73	0.74	Sunilkumar (2023)
2	Wmc525	7A	4	0.72	0.74	Sunilkumar (2023)
3	Xgwm337	1D	3	0.62	0.63	Dodig (2010)
4	Xpsp3200	6D	4	0.59	0.61	Collins (2008)
5	Xgwm626	2D	2	0.50	0.52	Roder (1998)

Aniqlangan lokuslar ichida Xgwm484 (PIC=0.73) va Wmc525 (PIC=0.72) markerlari eng yuqori informativlik darajasini ko‘rsatib, o‘rganilayotgan germplazmadagi genetik xilma-xillikni differensiatsiya qilishda yuqori samaradorlik namoyon etdi.

Muhokama

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, vegetatsion idishlardagi biometrik ko‘rsatkichlar va DNK markerlash tahlillari bir-birini to‘liq to‘ldiradi. KR12-07 va KR12-9023 tizmalarining quruq biomassa vaznini yuqori darajada saqlab qolishi (mos ravishda DTI=52.4% va 51.8%) ularning suv tanqisligi sharoitida ham ichki metabolik va fotosintetik barqarorlikni ta’minlay olishidan dalolat beradi (Sallam va boshq., 2019).

Eng qiziqarli fenomen KR12-5003 tizmasida kuzatildi. Ushbu namuna o‘zining issiqlik stressiga chidamliligi va noyob allel tarkibi bilan ajralib tursa-da (Erjigitov va boshq., 2025), qurg‘oqchilik sharoitida biomassa to‘plash bo‘yicha past natija qayd etdi. Bu holat bug‘doy genlarining issiqlik va suv tanqisligiga javob berish yo‘llari qisman kesishsa-da (overlapping), ular alohida lokuslar Orqali boshqariluvchi maxsus himoya tizimlariga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Allel tarkibi asosida o‘tkazilgan klaster tahlili natijalari fenotipik ma’lumotlar bilan yuqori muvofiqlik tashkil etdi. Eng chidamli bo‘lgan KR12-07 va KR12-9023 tizmalari umumiy klaster ichida bir-biriga o‘ta yaqin genetik masofada joylashdi. Bu esa ularda qurg‘oqchilikka chidamlilikni ta’minlovchi umumiy muhim allellar mavjudligini isbotlaydi.

Xulosa

Olib borilgan kompleks tadqiqot natijasida yumshoq bug‘doyning suv tanqisligiga chidamli bo‘lgan eng istiqbolli namunalari - KR12-07 va KR12-9023 tizmalari aniqlandi. Ushbu genotiplar qurg‘oqchil iqlim sharoiti uchun boshlang‘ich manba sifatida tavsiya etiladi. Molekulyar darajada yuqori informativ deb topilgan Xgwm484 va Wmc525 markerlari esa kelajakda markerlarga asoslangan seleksiya (MAS) dasturlarida donorlarni tezkor skrining qilishda ishonchli vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Abid M., Tian Z., Ata-Ul-Karim S.T., Cui Y., Liu Y., Zahoor R., & Dai T. (2016). Nitrogen nutrition improves the potential of wheat (*Triticum aestivum* L.) to alleviate the effects of drought stress during vegetative growth periods. *Frontiers in Plant Science*, 7, 981. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00981
2. Botstein D., White R.L., Skolnick M., & Davis R.W. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *American Journal of Human Genetics*, 32(3), 314.
3. Blum A. (2018). *Plant breeding for stress environments*. CRC press.
4. Erjigitov D. S., Turaev O. S., Dolimov A. A., Mamatkulova G. F., Mukhammadiev O. A., Tursunmurodova B. T., ... & Kushanov F. N. (2025). Molecular Characterization of heat tolerance in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars/lines using genomic SSR markers. *Journal of Plant Interactions*, 20(1), 2546997. https://doi.org/10.1080/17429145.2025.2546997
5. Gupta P. K., Balyan H. S., Gahlaut V., & Kulwal P. L. (2012). Phenotyping, Genetic Dissection, and Breeding for Drought and Heat Tolerance in Common Wheat: Status and Prospects. *Plant Breeding Reviews*, 36(1), 85.
6. Hassan N. M., El-Bastawisy Z. M., El-Sayed A. K., Ebeed H. T., & Alla M. M. N. (2015). Roles of dehydrin genes in wheat tolerance to drought stress. *Journal of Advanced Research*, 6(2), 179-188.
7. Mamatkulova G., Erjigitov D., Mukhammadiev O., Sokiboyeva D., Kholova M., Oripova B., ... & Kushanov F. (2025). Assessment of heat tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) at the seedling stage. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 57(3), 1041-1049.
8. Nei M., & Roychoudhury A. K. (1974). Sampling variances of heterozygosity and genetic distance. *Genetics*, 76(2), 379-390.
9. Sallam A., Alqudah A. M., Dawood M. F., Baenziger P. S., & Börner A. (2019). Drought stress tolerance in wheat and barley: advances in physiology, breeding and genetics research. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(13), 3137. https://doi.org/10.3390/ijms20133137
10. Turaev O. S., Baboev S. K., Ziyaev Z. M., Norbekov J. K., Erjigitov D. S., Bakhadirov U. S., ... & Kushanov F. N. (2023). Present status and future perspectives of wheat (*Triticum aestivum* L.) research in Uzbekistan. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 55(5).
11. Zhang J., & Stewart J. M. (2000). Economical and rapid method for extracting cotton genomic DNA. *Journal of Cotton Science*, 4(3), 193-201.

QASHQADARYO VILOYATI O‘RMON XO‘JALIKLARI DENDROFLORASI VA ULARNING O‘ZIGA XOSLIGI

B.X Baysunov[1]
b_baysunov@mail.ru
M.Sh.G‘aybullayeva[2], G.A.Axmedova[3]
Qarshi davlat universiteti [1,2,3.]

Abstract: The article provides a comparative floristic analysis of the taxonomic composition and ecological-geographic patterns of the Kashkadarya region's dendroflora. Based on orographic factors, the transition of 108 identified tree and shrub species from hydrophilic-mesophytic groups to xero-halophytic complexes is substantiated. The results confirm the scientific validity of botanic-geographic division of the Dehkanabad territory into two independent districts — Kashkadarya and Torkapchigay.

Keywords: Forest fund, dendroflora, biodiversity, Kashkadarya region, Dehkanabad district, comparative floristic analysis, xerophytes, mesophytes, botanic-geographic zonation, Torkapchigay.

Kirish. So‘ngi yillarda yer yuzida tabiiy o‘rmonlarni qisqarishi ko‘plab salbiy oqibatlarga, jumladan bioxilma-xillikning yo‘qolishiga, ekotizimlarning buzilishi natijasida ko‘plab hayvonlar va o‘simliklarning

yashash joyi va oziq-ovqat manbalarini yo‘qolishi, natijada populyatsiyasining kamayishiga, hatto qirilib ketishiga, shuningdek, tuproq va suv sifatini buzilishiga olib kelmoqda.

Global Forest Resources Assessment ning 2025-yildagi ma’lumotlariga ko‘ra har yili dunyoda deyarli 11 million gektar o‘rmon maydoni yo‘qolmoqda. Jahon yovvoyi tabiat fondi (WWF) tahlillariga ko‘ra, 1990-yildan 2016-yilgacha bo‘lgan davrda dunyo taxminan 130 million gektardan ortiq o‘rmonni yo‘qotgan [8].

O‘rmonlarning bioxilma-xillikni saqlashdagi va iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlarini kamaytirishdagi global ahamiyatini e’tiborga olgan holda Respublikamizda ham bir qator ishlar amalga oshirilmoqda

Ma’lumotlarga ko‘ra, O‘zbekistonda davlat o‘rmon fondi yerlari 11,2 mln gektarni tashkil etib, shundan, 4,4 mln gektarga yaqini o‘rmonlar bilan qoplangan bo‘lsa-da, bu hududlar mamlakat yovvoyi florasining eng muhim va boy qismini (ayniqsa daraxt, buta va dorivor o‘simliklarni) o‘z ichiga oladi [16].

Oxirgi 10-yil ichida Respublikada o‘rmonzorlar maydonini ko‘paytirishga jiddiy e’tibor qaratildi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23 avgustdagi «Respublikada o‘rmonlardan foydalanish samaradorligini oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PQ-4424-sonli, «O‘zbekiston Respublikasida O‘rmon xo‘jaligi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi 2020 yil 6 oktabrdagi Pq-4850-sonli, 2024-yil 27 martdagi «Xalqaro taraqqiyot uyushmasi ishtirokida «O‘zbekistonda barqaror o‘rmon landshaftlarini tiklash» loyihasini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida» PQ-140-sonli hamda “O‘rmon va yashil hududlarni ko‘paytirish, cho‘llanishga qarshi kurashish agentligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” Respublikasi Prezidentining 2025-yil 30 maydagi PQ-197-son Qarorlarida o‘rmon fondini muhofaza qilish, ko‘paytirish, undan oqilona foydalanish, sohada ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish, o‘rmon bilan qoplangan hududlarni kengaytirish, cho‘llanishga qarshi kurashish choralarini takomillashtirish vazifalar belgilab berilgan.

Material va metodlar. Hududning joylashgan o‘rni, botanik-geografik holati hamda umumiy florasi S.A. Nevskiy (1937), S.N. Kudryashev (1941), I.I. Granitov, A.D. Pyatayeva (1956), Y.V. Abramov (1975), U. Allanazarova (1969), R.I. Azimov (1984), R.V. Kamelin, F.O. Xasanov (1987), A.J. Ibragimov (2009), B. Aliyev (2016), K.SH. Tojibayev va boshq. (2018), A.S. Abduraimov (2021), O‘.E. Xo‘janazarov (2022), T.B. Aromov (2023), O.E.Omonov, L.H. Yoziyev, B.X. Baysunovlar (2025) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 11, 12, 13, 14,15, 19, 20, 22]. tomonidan keltirilgan ma’lumotlar asosida bayon qilindi. Tadqiqot hududi dendroflorasini aniqlashda yirik gerbariy fondlarida (TASH, MW, LE) saqlanayotgan namunalar, ilmiy manbalar hamda 2022–2026-yillarda olib borilgan dala tadqiqotlari davomida to‘plangan ma’lumotlardan foydalanildi. Turlarning hayotiy shakli va ularning tasnifi S. Raunkiaer (1931) klassifikatsiyasi bo‘yicha amalga oshirildi [18]. Taksonlarning so‘nggi tur maqomi xalqaro sayt va onlayn bazalar asosida tekshirildi [17]. Dala tadqiqotlari A.I. Tolmachev (1974), A.V. Sherbakov, S.R. Mayorov (2006) lar tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalar asosida olib borildi [18, 21].

Natijalar ва muhokama. Qashqadaryo viloyatining o‘ziga xos tabiiy-geografik joylashuvi va murakkab geomorfologik tuzilishi bu yerda boy va takrorlanmas o‘simliklar dunyosining shakllanishiga zamin yaratgan. Viloyat hududi g‘arbdagi keng cho‘llardan sharq va shimoldagi baland Pomir-Oloy (Hisor va Zarafshon) tog‘ tizimlarigacha bo‘lgan masofada joylashgan. Bunday vertikal mintaqalilik (cho‘l, adir, tog‘ va yaylovlar) hamda iqlimiy sharoitlarning keskin o‘zgarishi yovvoyi holda o‘suvchi daraxt va butalar turining xilma-xilligini bevosita belgilab beradi. Viloyatning tabiiy dendroflorasini shakllanishi, rivojlanishi va uning muhofazasida o‘rmon xo‘jaliklarining alohida o‘rni bor. Bugungi kunda Qashqadaryo viloyatida 10 dan ortiq davlat o‘rmon xo‘jaliklari faoliyat yuritadi. Viloyatdagi o‘rmon xo‘jaliklarining umumiy maydoni 312 825,84 gektar bo‘lib, shundan, tabiiy o‘rmonzorlar 145005,10 gektarni tashkil etadi. Viloyatdagi SHo‘rtan, Muborak, Qashqadaryo davlat o‘rmon o‘rmon xo‘jaliklari asosan cho‘l mintaqada joylashgan bo‘lib, undagi tabiiy o‘rmonzorlar 12589,01 gektarni tashkil etadi. Tabiiy o‘rmonzorlarning adir va tog‘li mintaqalari hissasiga to‘g‘ri keluvchi 132416,09 gektar (91,32%) maydonni, shundan, Qamashi, Dehqonobod, Chiroqchi, Yakkabog‘, Shahrisabz, Kitob tumanlari hududiga to‘g‘ri keladi.

Cho‘l hududidagi o‘rmonlar hududi keskin kontinental iqlimga ega bo‘lib, qurg‘oqchil va qumli taqirliklardan iborat. Shu sababli, bu yerning taksonomik tarkibi suvsizlikka va sho‘rga chidamli kserofit va galofit butalardan, *Haloxylon, Calligonum, Salsola, Tamarix, Astragalus, Elaeagnus, Lycium, Convolvulus,*

Ephedra, Ammodendron, Smirnovia, Populus turkumi vakillarining 30 dan ortiq turi Sechan ko‘lining Shimoli-G‘arbiy va Dengizko‘lning Janubi-Sharqiy qismida keng tarqalgan.

O‘rmon xo‘jaligining Dehqonobod, Qamashi hududida adir mintaqalaridagi daraxt va butalar tarkibini qurg‘oqchilikka moslashgan *Prunus spinosissima, P. bucharica, Cerasus amygdaliflora, C. erythrocarpa, Rosa ecae* Aitch., *Acer pubescens* Franch., *Pistacia vera, Hammada eriantha, Convolvulus fruticosus* kabi turlar boshlab beradi

Eng boy bioxilma-xillik aynan tog‘ oldi va tog‘li mintaqalar hududini qamrab olgan o‘rmon xo‘jaliklari zimmasiga to‘g‘ri keladi. Viloyatning tog‘li mintaqalari hisoblangan Kitob, Shahrisabz, Yakkabog‘, Chiroqchi, Dehqonobodning janubi-sharqiy qismidagi o‘ziga xos mikroiqlim va boy floristik tarkibga egaligi bilan tavsiflanadi. Bu esa tabiiy o‘rmonzorlarning shakllanishi hamda barqaror rivojlanishi uchun asosiy ekologik omil bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu o‘rmon xo‘jaliklari hududi o‘zining fitotsenotik tuzilishiga ko‘ra, G‘arbiy Hisor botanik okrugiga xos bo‘lgan yovvoyi daraxt va butalarning eng muhim va noyob turlarini o‘zida jamlagan. Namlikning yuqoriligi va mo‘tadil harorat tog‘ o‘rmonlarining rivojlanishiga imkon beradi. Tog‘li hududlarda asosiy o‘rmon hosil qiluvchi archazorlar uchumiy florani shakllanishada asosiy rol o‘ynaydi.

Dala tadqiqotlari davomida nafaqat adir, balki, tog‘li mintaqalarda landshaftlar ekotopik differensiatsiyasi va vertikal mintaqalilik sababli tabiiy o‘rmonzorlarning bugungi holati bitta mintaqaning o‘zida turli holatlarni ko‘rsatdi. Xususan, Dehqonobod o‘rmon xo‘jaligining Duob, Beliboyli va Do‘konxona hududlarida mezofit floraning shakllanishi uning Hisor tizmasining tarmoqlarida, nisbatan baland va shimoliy, shimoli-sharqiy ekspozitsiyali tog‘ yonbag‘irlarida joylashganligi, bu yerda yillik yog‘ingarchilik miqdori yuqori 400-600 mm. va undan ortiq bo‘lishi, tuproq qatlami chirindiga boy va nam sig‘imi yuqori bo‘lgan jigarrang tog‘-o‘rmon tuproqlaridan iborat bo‘lib, u yerda *Berberis, Populus, Salix, Ulmus, Pyrus, Malus, Sorbus, Crataegus, Rubus, Rosa, Prunus, Acer, Rhamnus, Hippophae, Elaeagnus, Lonicera, Fraxinus, Cotoneaster* kabi turkumlarning sernam va salqin muhitni xush ko‘ruvchi vakillari ekotizimning asosini tashkil qiladi. Mazkur tuman o‘rmon xo‘jaligining janubi-g‘arbiy qismida asosan *Ephedra equisetina, E. intermedia, Juniperus seravschanica, Atraphaxis spinosa, Tamarix androssowii, T. hispida, T. ramosissima, Pyrus regellii, Rosa ecae., R. kuhitangi, Prunus spinosissima, P. bucharica, Acer pubescens, Pistacia vera, Lonicera nummulariifolia, Hammada eriantha, Convolvulus fruticosus* kabi kserofit daraxt va butalar asosiy tarkibni tashkil etadi

Qashqadaryo viloyatining ikkita o‘ziga xos fizik-geografik hududi, ya’ni, Kitob, Shahrisabz, Yakkabog‘, Chiroqchi, Qamashi va Dehqonobod tumanining janubi-sharqiy qismi tog‘li mintaqasi bilan mazkur tumanining janubi-g‘arbiy qismi dendroflorasining tur tarkibi qiyosiy-floristik jihatdan tahlil qilindi. Qayd qilingan 108 tur daraxt va butalar ro‘yxati ikkala mintaqaning iqlim va ekologik-geografik sharoitlariga bog‘liq holda shakllangan florasi o‘rtasida sezilarli farqlar va ma’lum bir o‘xshashliklar mavjudligini ko‘rsatadi.

Keyingi yillarda o‘rmon hududdlarini muhofazasi tufayli ilgari kuchli antropogen ta’sirga uchragan *Juniperus seravschanica, Acer pubescens, Cotoneaster nummularioides, Pyrus regellii, Rosa ecae, Prunus spinosissima, Cerasus amygdaliflora, C. erythrocarpa* singari daraxt va butalarni qayta tiklanishi kuzatilmoqda. Biroq o‘rmon xo‘jaligining janubi-g‘arbiy qismi Oqbosh tog‘ hududlarining kserofil muhitida o‘rmonlarning qayta tiklanish jarayoni qayd qilinmadi.

Dehqonobod tumanining janubi-g‘arbiy qismi Ko‘hitang tizmasi va Torqopchig‘ay hududi esa geografik jihatdan Amudaryo havzasi va Surxon-SHerobod vohasining issiq havo massalari ta’siridagi hudud ekanligi, bu yerda havo harorati yuqori, yog‘ingarchilik keskin kam va bug‘lanish darajasi kuchli bo‘lishi yuqorida qayd qilingan dendroflora vakillarin qayta tiklanishini cheklovchi omil sifatida qaralaladi

Ikkala mintaqa dendroflorasida ham uchraydigan umumiy turlar soni ikki hudud o‘rtasidagi genetik va fitogeografik bog‘liqlikni ifodalaydi. Xususan, kserofit xususiyatga ega bo‘lgan *Juniperus seravschanica, J. semiglobosa* kabi archa turlari, shuningdek, *Ephedra equisetina, E. intermedia* ва *E. foliata* kabi turlar ikkala hududning tog‘ va tog‘oldi mintaqalari uchun dominant hisoblanadi.

Daryo bo‘ylari va namchil ekotoplarda esa *Salix alba, S. wilhelmsiana, S. blakii, S. pycnostachya* kabi tol turlari hamda *Tamarix ramosissima, T. hispida, T. arceuthoides* kabi yulg‘unlar har ikki hududda ham tugayi fitotsenozlarining asosini tashkil etadi. Rosaceae oilasiga mansub bo‘lgan *Crataegus pontica, C.*

pseudoheterophylla, *Prunus spinosissima*, *P. bucharica*, *Acer pentapomicum* ва *Pistacia vera* kabi mezo-kserofit va kserofit daraxt-butalarning ikkala mintaqada mavjudligi ularning Janubiy Pomir-Oloy va Ko‘hitang floristik okruglariga xos umumiy ekotizimga ega ekanligidan dalolat beradi.

Dehqonobod tumanining janubi-g‘arbiy qismi nisbatan qurg‘oqchil, arid va yarim cho‘l, shuningdek, gipsli-sho‘rlangan tuproq sharoitlariga ega. Bu yerda Kitob tumanida uchramaydigan, galofit va kserofit biomorfaga ega bo‘lgan turlar dominantlik qiladi. Masalan, sho‘rxok va quruqchil muhitga moslashgan *Ephedra strobilacea*, *Hammada eriantha*, *Xylosalsola arbuscula*, *Atraphaxis spinosa*, *A. karataviensis* kabi butalar faqat Dehqonobod uchun xosdir. Tamaricaceae oilasining *Tamarix androssovi*, *T. aralensis*, *T. meyeri*, *T. elongata*, *T. smyrnensis* kabi vakillari, shuningdek, *Caragana halodendron*, *C. turkestanica*, *Eversmannia botschantzevii* ва *E. subspinosa* kabi turlar aynan shu hududning arid-iqlim sharoitida shakllangan cho‘l-tog‘oldi landshaftidan dalolat beradi. Bundan tashqari, Janubiy Tojikiston va Ko‘hitang florasi ta’sirida *Rosa kuhitangi*, *R. guzarica*, *R. persica* hamda *Astragalus* turkumining spetsifik vakillari hisoblangan *A. dissectus*, *A. kuhitangi* mazkur hududda lokal endemizm darajasi yuqoriligini ko‘rsatadi.

Viloyat o‘rmon xo‘jaligining shimoli-sharqiy hududlardagi gidrofil-mezofil sharoitga ega tog‘li mintaqasi yuqori namgarchilik, salqin iqlim va sernam soy bo‘ylari mavjudligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, bu yerda mezofit va namsevar daraxt hamda butalarning xilma-xilligi yuqori. Ushbu mintaqada qayd etilgan *Populus alba*, *P. nigra*, *P. afghanica*, *Myricaria bracteata*, *Juglans regia* va *Fraxinus sogdiana* kabi turlar gidrofil va mezofil o‘rmon shakllanishi uchun xosdir.

Shuningdek, tog‘-o‘rmon mintaqasining boy tarkibini ifodalovchi *Berberis* turkumi vakillari (*B. integerrima*, *B. nummularia*, *B. oblonga*), *Sorbus persica*, *S. turkestanica*, *Cotoneaster suavis*, *C. soongaricus*, *Pyrus communis*, *P. korshinskyi* kabi yovvoyi mevali daraxt va butalar faqat hududning Zarafshon va Hisor tog‘ tizmalari bilan bevosita bog‘liqligini va namlik balansi yuqoriligini ko‘rsatadi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar, xususan, viloyat o‘rmon xo‘jaligi misolida shimoli-sharqiy tog‘li hududlarga xos bo‘lgan gidrofil-mezofil sharoitning janubiy-g‘arbga tomon geologik substrat o‘zgarishi oqibatida kserofil muhitga almashishi hamda ushbu hududlar dendroflorasining qiyosiy tahlili - orografik va iqlimiy omillarning o‘simliklar qoplamiga ko‘rsatadigan bevosita ta’siri bilan izohlanadi. Mazkur qonuniyat nafaqat viloyat miqyosida, balki birgina Dehqonobod tumanining o‘zida ham yaqqol namoyon bo‘ladi: tumanning sharqiy qismidagi tog‘li mintaqalar ko‘proq mezofit va tog‘-o‘rmon florasidan tashkil topgan bo‘lsa, uning janubi-g‘arbiy qismi o‘zining arid, ksero-galofit hamda cho‘l-tog‘oldi flora komplekslari bilan xarakterlanadi. Ushbu tabiiy-geografik xususiyatlar K.Sh. Tojiboyev va boshq. (2016) tomonidan Dehqonobod hududining botanik-geografik jihatdan ikkita mustaqil hududga - Qashqadaryo hamda Torqopchig‘ay botanik-geografik rayonlariga ajratilganligining ilmiy jihatdan asosli ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Abduraimov A. S. Torqopchig‘ay botanik-geografik rayoni florasi: Biologiya fanlari falsafa doktori (PhD) diss. – Toshkent, 2021. – 315 b.
2. Abramov Yu. V. Rastitelnost basseyna reki Langar. – Tashkent, 1975. – 75 s.
3. Aliyev B. Dehqonobod tog‘li-hududlari ekologiyasi. – Toshkent: Lesson Press, 2016. – 144 b.
4. Allanazarova U. Sornaya rastitelnost bogarnix posevov basseyna reki Kashkadarya: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 1969. – 16 s.
5. Aromov T. B. Hisor davlat qo‘riqxonasi florasi: Biol. fan. fal. dok. (PhD) diss. avtoref. – Qarshi, 2023. – 45 b.
6. Azimov R. I. Drevesnaya i kustarnikovaya rastitelnost basseyna reki Kashkadari: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 1984. – 20 s.
7. Baysunov B. X., Omonov O. E., Buxorov J. Qashqadaryo botanik-geografik rayoni janubi-g‘arbiy qismi (Xontaxti tog‘ massivi) dendroflorasi // “Zamonaviy geografiyada innovatsion g‘oyalar: raqamli iqtisodiyot va GIS texnologiyalar” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. I qism. – Qarshi, 2024. – B. 15–17.
8. Food and Agriculture Organization. Global Forest Resources Assessment 2025: A Comprehensive Assessment of the World’s Forests and How They Are Changing. – FAO, 2025. URL: https://www.globallandscapesforum.org/publication/global-forest-resources-assessment-2025/

9. Granitov I.I., Pyataeva A. D. Osnovnie cherti rastitelnogo pokrova Kashkadaryinskoy oblasti // Trudi SAGU. Vip. 80. – Tashkent: Fan, 1956. – S. 85–91.
10. Ibragimov A. J. Flora Surxanskogo zapovednika (xrebet Kugitang): Diss. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 2009. – 156 s.
11. Kamelin R.V. Florogeneticheskiy analiz estestvennoy flori gornoy Sredney Azii. – L.: Nauka, 1973. – 356 s.
12. Kamelin R. V., Xasanov F. O. Vertikalnaya poyasnost rastitelnogo pokrova xrebta Kugitang (yugo-zapadniy Pamiro-Alay) // Botanicheskiy jurnal. – 1987. – № 1 (72). – S. 49–58.
13. Kudryashev S. N. Rastitelnost Guzara. – Tashkent: UzFAN, 1941. – 237 s.
14. Nevskiy S. A. Materiali k flore Kuxitanga i ego predgoriy // Trudi Botanicheskogo instituta AN SSSR. Ser. 1. – 1937. – Vip. 4. – S. 199–346.
15. Omonov O. E., Yoziyev L. H., Baysunov B. X. Katta va kichik O‘radaryolar havzasi fanerofitlari // QarDU xabarlari. – 2025. – № 3/2. – B. 145–150.
16. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi “2019–2028-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdixlash to‘g‘risida”gi 484-son qonun hujjatlari to‘plami. – Lex.uz elektron manbasi.
17. Plants of the World Online. URL: http://www.plantsoftheworldonline.org
18. Raunkier C. The life form of plants and statistical plant geography. – Oxford, 1934. – 632 pp.
19. Shcherbakov A. V., Mayorov S. R. Inventarizatsiya flori i osnovi gerbarnogo dela (Metodicheskie rekomendatsii). – Moskva: Tovarishchestvo nauchnix izdaniy KMK, 2006. – 50 s.
20. Tojibayev K. Sh., Beshko N. Yu., Popov V. A. Botaniko-geograficheskoe rayonirovanie Uzbekistana // Botanicheskiy jurnal. – 2016. – T. 101, № 10. – S. 1105–1132.
21. Tojibayev K. Sh., Beshko N. Yu., Shomurodov X. F., Kodirov U. X., Turginov O. T., Sharipova V. K. Kadastr flori Uzbekistana: Kashkadaryinskaya oblast. – Tashkent: FAN, 2018. – 256 s.
22. Tolmachev A. I. Vvedenie v geografiyu rasteniy. – L.: LGU, 1974. – 244 s.
23. Xo‘janazarov O‘. E. Qashqadaryo havzasining tog‘oldi yaylovlari monitoringi va ekologik optimallashtirish: Biol. fan. dok. (DSc) diss. – Nukus, 2022. – 253 b.

YUMSHOQ BUG‘DOY GENOTIPLARINING HARORAT STRESSIGA CHIDAMLILIGINI *CBF/DREB* OMILLARI VA *SPAD* KO‘RSATKICHLARI ASOSIDA BAHOLASH

D.Sh. Erjigitov[1], G.F. Mamatqulova[1], D.B. Soqiboyeva[1,4], M.R. Kushbakova[1], S.Sh. Salimova[1], O.A. Muhammadiyev[4], M.D. Xolova[1,3], D.K. Ernazarova[1,2], F.N. Kushanov[1,2]

[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent, O‘zbekiston

[2]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

[3]Toshkent davlat tibbiyot universiteti Chirchiq filiali

[4]Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Abstract: In the context of global climate change, the tolerance of bread wheat genotypes to temperature stresses is of paramount importance. In this study, the chlorophyll index (SPAD) of 30 wheat samples was comparatively evaluated in autumn and spring sowing periods. While Graf and Ilg‘or varieties demonstrated high photosynthetic stability in both environments, D-108 showed extreme sensitivity to high temperature. The results were discussed in relation to the CBF/DREB transcription factors system.

Keywords: Bread wheat, temperature stress, SPAD index, *CBF/DREB* transcription factors.

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi va uning fonida yuzaga kelayotgan keskin ob-havo o‘zgarishlari qishloq xo‘jaligi ekinlari, xususan yumshoq bug‘doy (*Triticum aestivum* L.) hosildorligini cheklovchi hamda barqaror qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirishga to‘sqinlik qiluvchi asosiy abiotik stress omillar hisoblanadi (Sarkar va boshq., 2019). Abiotik stresslar, jumladan past va yuqori harorat rejimlari o‘simliklarda chuqur morfo-fiziologik o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bu o‘zgarishlar barglarning so‘lishi, hujayra membranalarining barqarorligi yo‘qolishi va eng asosiysi - xloroplastlardagi fotosintetik pigmentlar

(xlorofill) miqdorining keskin pasayishi hamda oksidlanish degradatsiyasiga uchrashi bilan namoyon bo‘ladi (Sarkar va boshq., 2019; Abid va boshq., 2016).

O‘simliklarning bunday poligen xarakterga ega murakkab stress omillariga qarshi javob reaksiyalarini molekulyar va gomeostaz darajasida boshqarishda dehidratatsiyaga javob beruvchi elementlar bilan bog‘lanuvchi oqsillar - *CBF/DREB* (C-repeat binding factor/Dehydration-responsive element-binding) transkripsiya omillari (TF) master-regulyator (bosh boshqaruvchi) hisoblanadi (Sarkar va boshq., 2019). *CBF/DREB* transkripsiya omillari o‘simlik promotor sohasidagi cis-aktiv elementlar bilan birikib, quyi oqimdagi ko‘plab funksional himoya genlarining (masalan, *COR, DHN, LEA* genlari, antioksidant fermentlar va osmolitlar sintezi) ekspressiyasini bir vaqtning o‘zida faollashtiradi. Bu tizim genlarining o‘zaro o‘xshash va mustaqil signal yo‘llari mavjud bo‘lib, *DREB1/CBF* kichik oilasi asosan past harorat (sovuq) stressiga, *DREB2* oilasi esa yuqori harorat (issiqlik) va suvsizlik stresslariga javob reaksiyalarini boshqaradi (Sarkar va boshq., 2019; Liu va boshq., 1998).

Bizning avvalgi izlanishlarimizda nihol davridagi issiqlik stressiga chidamlilik bo‘yicha bir qator genotiplar baholangan bo‘lib, mahalliy navlarning individual moslashish xususiyatlari ochib berilgan edi (Mamatkulova va boshq., 2025). Shuningdek, ayrim istiqbolli tizmalarda yuqori haroratga nisbatan noyob genetik himoya mexanizmlari mavjudligi aniqlangan (Erjigitov va boshq., 2025). Biroq, bug‘doy genotiplarining harorat o‘zgarishlariga bo‘lgan adaptiv potensialini dala sharoitida, funksional genlar ekspressiyasining bilvosita belgisi sifatida namoyon bo‘luvchi barg xlorofill indeksi (SPAD) bilan bog‘liq holda o‘rganish dolzarb hisoblanadi. Chunki stress sharoitida yuqori SPAD qiymatlarini saqlab qolish va yashil holatini saqlash xususiyati, *DREB* tizimi tomonidan xloroplastlar apparatining himoyalanganligini va fotosintetik samaradorlik saqlanganligini ko‘rsatuvchi eng tezkor fiziologik mezon hisoblanadi (Sarkar va boshq., 2019; Ravikumar va boshq., 2014).

Ushbu tadqiqotning maqsadi - Yumshoq bug‘doyda harorat stressiga javoban *CBF/DREB* transkripsiya omillarini kodlovchi genlar ekspressiyasini baholash nomli fundamental loyiha doirasida, ikki xil ekish muddatida (maqbul kuzgi va kechiktirilgan bahorgi) modellashtirilgan termik stresslar ta’sirida yumshoq bug‘doy agrobiologik xilma-xilligining barg xlorofill indeksi (SPAD) ko‘rsatkichlarini va genotipik adaptatsiya darajasini baholashdan iborat.

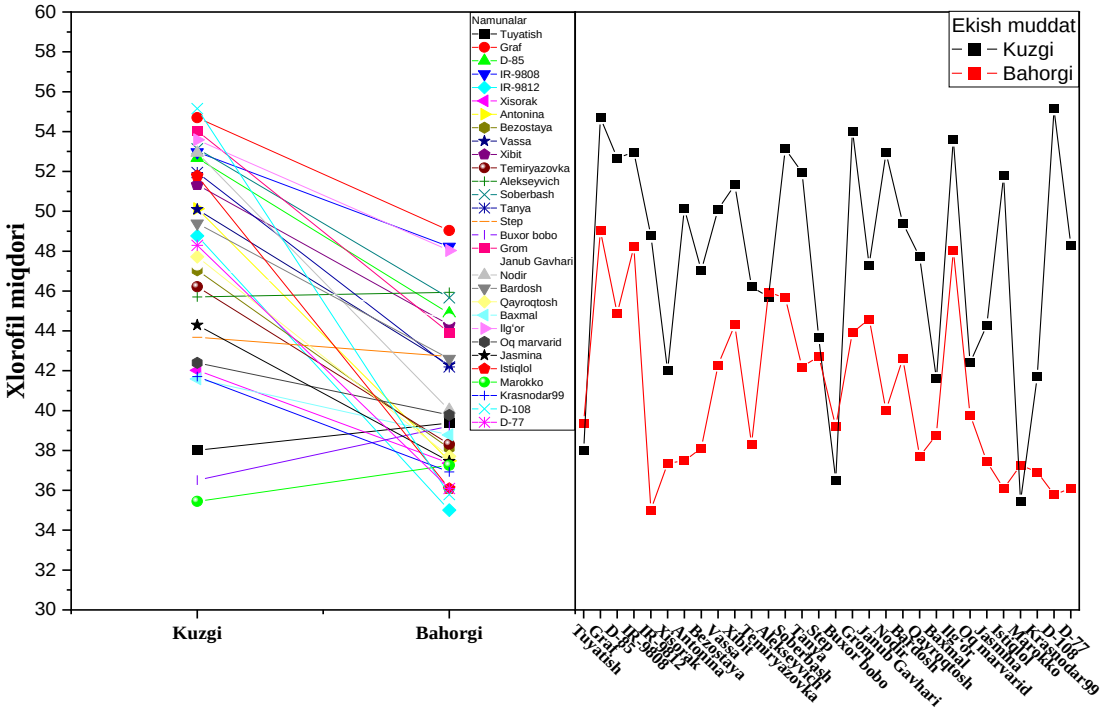
Material va metodlar

Tadqiqotlar doirasida yumshoq bug‘doyning 30 ta nav va tizmalari (Tuyatish, Graf, Grom, Ilg‘or, D-108 va boshqalar) material sifatida foydalanildi. Harorat stressi omillarini o‘rganish uchun namunalar ikki xil muddatda: maqbul kuzgi (oktyabr) va kechiktirilgan bahorgi (mart) muddatlarda ekildi. Kuzgi muddatda o‘simliklarning past haroratga (sovuqqa) moslashishi, bahorgi muddatda esa vegetatsiyaning kechki bosqichlarida yuqori harorat (issiqlik) stressiga uchrashi modellashtirildi. O‘simlik barglaridagi xlorofill miqdori (xlorofill indeksi) *SPAD*-502 Plus (Konica Minolta, Yaponiya) asbobi yordamida har bir genotip uchun 10 ta takrorорlikda o‘lchandi. Olingan ma’lumotlarning statistik tahlili (Mean, SD, SEM, Variance) hamda grafik tahlillar OriginPro dasturlari yordamida amalga oshirildi. O‘rtacha qiymatlar farqining ishonchliligi $P < 0.05$ darajada baholandi.

Natijalar

Nazorat qilinadigan dala sharoitida o‘tkazilgan tajribalarda ekish muddatlarining (muhit haroratining) o‘zgarishi o‘rganilayotgan barcha yumshoq bug‘doy genotiplarining barg xlorofill indeksiga (SPAD) ishonchli ravishda ($P < 0.05$) ta’sir ko‘rsatdi. Ikki xil muddatda ekish orqali modellashtirilgan past va yuqori harorat stresslari sharoitida, o‘rganilgan bug‘doy genotiplari kesimida fotosintetik pigmentlar miqdorini saqlab qolish, populyatsiya ichidagi variatsiya (dispersiya) va turli muhit rejimlariga adaptatsiya darajasi turlicha ekanligi aniqlandi (1-rasm).

Grafik tahlil natijalariga ko‘ra, kuzgi ekish muddatidagi maqbul va past haroratlar fonida (vernalizatsiya davrida sovuqqa chidamlilik mexanizmlari faollashganda) fotosintez apparati barqarorligini saqlash bo‘yicha D-108 (Mean=55.15 SPAD), Graf (Mean=54.70 SPAD) va Grom (Mean=54.03 SPAD) navlari eng yuqori ko‘rsatkichlarni qayd etdi. Bahorgi kechikib ekish natijasida yuzaga kelgan keskin yuqori harorat (issiqlik) stressi sharoitida esa Graf (Mean=49.04 SPAD), IR-9808 (Mean=48.23 SPAD) va Ilg‘or (Mean=48.03 SPAD) namunalari fotosintetik pigmentlar parchalanishiga nisbatan kuchli adaptiv moslashuv namoyon etdi.



1-rasm. Yumshoq bug‘doy genotiplarining ekish muddatlariga (harorat stressiga) bog‘liq holda barg xlorofill indeksi (SPAD) ko‘rsatkichlarining dinamikasi va dispersiya tahlili.

E’tiborli jihati, Alekseyvich (Kuzgi: 45.70; Bahorgi: 45.94) va Step (Kuzgi: 43.68; Bahorgi: 42.72) genotiplari har ikki muhit o‘zgarishiga nisbatan xlorofill ko‘rsatkichlarini eng yuqori barqarorlik bilan saqlab qolgan bo‘lsa-da, D-108 va Istiqlol navlarida issiqlik stressi ta’sirida xlorofill parchalanishi keskinlashib, SPAD qiymatlari mos ravishda 19.36 va 15.70 birlikka pasayganligi grafikning o‘ng panelidagi keskin tushish zanjirida yaqqol namoyon bo‘ldi. Shuningdek, Grom navida bahorgi muddatda o‘simliklararo variatsiya ko‘rsatkichi keskin ortib, eng yuqori dispersiyani (SD=7.12, Variance=50.68) qayd etdi.

Muhokama

Olingan natijalar ikki xil harorat rejimining bug‘doy fotosintetik apparatiga ta’sirini va genotipik farqlarni yaqqol ko‘rsatadi. Abiotik stresslar o‘simliklarda xlorofill parchalanishi va membranalar barqarorligi yo‘qolishiga sabab bo‘ladi (Sarkar va boshq., 2019).

Kuzgi muddatdagi past haroratlardan so‘ng D-108 va Graf navlarida SPAD ko‘rsatkichining yuqori bo‘lishi, ularda sovuqqa javob beruvchi *DREB1/CBF* signal tizimining samarali ishlaganligidan dalolat beradi. Ushbu transkripsiya omillari quyi oqimdagi funksional himoya genlarini (*COR, DHN, LEA*) faollashtirib, xloroplastlarni sovuq destruksiyasidan asraydi (Sarkar va boshq., 2019; Hassan va boshq., 2015).

Bahorgi ekishda yuzaga kelgan anomal issiqlik stressida aksariyat kuzgi navlarda (D-108, Istiqlol) xlorofill keskin parchalangan bo‘lsada, Graf va Ilg‘or navlari o‘z ko‘rsatkichlarini yuqori darajada saqlab qoldi. Bu holat mazkur genotiplarda ham past, ham yuqori harorat stresslariga qarshi parallel chidamlilik mexanizmlari mavjudligini isbotlaydi (Sarkar va boshq., 2019). Bunday sharoitda *DREB2A* geni faollashib, issiqlik shocki oqsillari (*HSPs*) va antioksidant fermentlar (*SOD, CAT*) tizimini induksiyalash orqali yashil holatini saqlash xususiyatini ta’minlaydi (Sarkar va boshq., 2019; Ravikumar va boshq., 2014).

Alekseyvich va Step navlarining barqaror o‘rtacha ko‘rsatkichi esa ularning harorat o‘zgarishlariga nisbatan plastik tabiatga ega ekanligini va genotip × muhit o‘zaro ta’siri natijasini ko‘rsatadi (Sarkar va boshq., 2019).

Xulosa

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida harorat stressining ikki xil ekstrimal rejimida (kuzgi sovuq va bahorgi issiq) fotosintetik apparati barqarorligini saqlay olgan eng istiqbolli yumshoq bug‘doy namunalari - Graf va Ilg‘or navlari aniqlandi. Mazkur genotiplar iqlimning keskin tebranishlariga chidamli bo‘lgan boshlang‘ich seleksion manba sifatida tavsiya etiladi. Fiziologik darajada ekstremal sezgirlik ko‘rsatgan D-108 va yuqori barqarorlik namoyon etgan Graf navlari kelgusida *CBF/DREB* genlarining ekspressiya darajasini Real-Time PCR yordamida qiyosiy baholash tadqiqotlari uchun xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Abid M., Tian Z., Ata-Ul-Karim S.T., Cui Y., Liu Y., Zahoor R. & Dai T. (2016). Nitrogen nutrition improves the potential of wheat (Triticum aestivum L.) to alleviate the effects of drought stress during vegetative growth periods. Frontiers in Plant Science, 7, 981. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00981
2. Erjigitov D.S., Turaev O. S., Dolimov A.A., Mamatkulova G.F., Mukhammadiev O.A., Tursunmurodova, B. T., ... & Kushanov, F. N. (2025). Molecular Characterization of heat tolerance in bread wheat (Triticum aestivum L.) cultivars/lines using genomic SSR markers. Journal of Plant Interactions, 20(1), 2546997. https://doi.org/10.1080/17429145.2025.2546997
3. Hassan, N. M., El-Bastawisy, Z. M., El-Sayed, A. K., Ebeed, H. T., & Alla, M. M. N. (2015). Roles of dehydrin genes in wheat tolerance to drought stress. Journal of Advanced Research, 6(2), 179-188. https://doi.org/10.1016/j.jare.2014.01.008
4. Liu Q., Kasuga, M., Sakuma Y., Abe, H., Miura S., Yamaguchi-Shinozaki K., & Shinozaki K. (1998). Two transcription factors, DREB1 and DREB2, with an EREBP/AP2 DNA binding domain separate two cellular signal transduction pathways in drought-and low-temperature-responsive gene expression, respectively, in Arabidopsis. The Plant Cell, 10(8), 1391-1406. https://doi.org/10.1105/tpc.10.8.1391
5. Mamatkulova G., Erjigitov D., Mukhammadiev O., Sokiboyeva D., Kholova M., Oripova B., ... & Kushanov F. (2025). Assessment of heat tolerance in wheat (Triticum aestivum L.) at the seedling stage. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 57(3), 1041-1049.
6. Ravikumar R., Sreevathsa R., Groach R., Prathibha M. D., Karaba N.N., & Udayakumar M. (2014). Characterization of transgenic rice lines expressing AtDREB1A TF for abiotic stress tolerance with emphasis on "stay green" and yield traits. Plant Biotechnology Reports, 8(3), 263-275. https://doi.org/10.1007/s11816-014-0319-z
7. Sarkar T., Thankappan R., Mishra G.P., & Nawade B.D. (2019). Advances in the development and use of DREB for improved abiotic stress tolerance in transgenic crop plants. Physiology and Molecular Biology of Plants, 25(6), 1323–1334. https://doi.org/10.1007/s12298-019-00711-2

FILOGENETIK XILMA-XILLIK ASOSIDA MUHOFAZAGA MUHTOJ HUDUDLARNI ANIQLASH

D.E.Azimova
b.f.f.d. (PhD), professor
M.H.Sharipova
tayanch doktorant
Jizzax davlat pedagogika universiteti
E-mail pochta: *dilya_7662323@mail.ru*

Abstract: The study identified the Nurota Range as a priority area for phylogenetic endemism, phylogenetic diversity, and endemism severity for the genera *Lappula* and *Dracocephalum*. Nurota was assessed as an important phylogenetic hotspot harboring evolutionarily ancient, narrowly distributed endemic species.

Keywords: Nurota Range, phylogenetic endemism, phylogenetic diversity, *Lappula*, *Dracocephalum*, endemic species, evolutionary hotspot.

Biologik xilma-xillikning zamonaviy tahlil usullari nafaqat turlar sonini hisoblashga, balki ularning genetik, ekotizimdagi va evolyutsion o‘rnini aniqlashga ham intilmoqda. Shunday indikatorlardan biri bu filogenetik endemizm (Phylogenetic Endemism – FE) bo‘lib, u biologik xilma-xillikni turlarning filogenetik (evolyutsion daraxtdagi) kamyobligi va geografik cheklanganligi nuqtai nazaridan o‘lchaydi (Rosauer va

boshq., 2009). Bu tushuncha klassik endemizmdan farqli o‘laroq, turlar orasidagi tarixiy bog‘liqlikni, ularning ajdodlaridan meros bo‘lib qolgan kamyob genetik xususiyatlarini hisobga oladi (Faith, 1992).

Filogenetik endemizm bugungi ekologik inqiroz sharoitida tobora ko‘proq dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Chunki bu yondashuv global biologik boylikni faqat ko‘rinishlar soni bilan emas, balki ularning genetik ajralganligi bilan baholash imkonini beradi. Bu esa, sayyoramizdagi eng qadimiy evolyutsion chiziqlarni aniqlash va ularni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol o‘ynaydi (Mishler va boshq., 2014). Masalan, Avstraliyada olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, filogenetik endemizm jihatidan boy hududlar klassik endemizm yoki turlar soni ko‘rsatkichlari bo‘yicha ustuvor deb hisoblanmagan hududlardan farq qiladi (Thornhill va boshq., 2016).

Shuningdek, filogenetik endemizm yondashuvi muhofaza strategiyalarini yanada chuqurlashtirishga yordam beradi. Bu yondashuv orqali biz faqat mavjud turlarni emas, balki ularning global filogenetik daraxtdagi yagona va ajralgan shoxchalarini ham muhofaza qilishimiz mumkin bo‘ladi. Shu bilan birga, bu usul sayyoramizdagi eng qadimiy yoki yaqin ajdodlari yo‘qolib ketgan turlarni aniqlash orqali “evolyutsion meros” tushunchasini ham ilgari suradi (Forest va boshq., 2007).

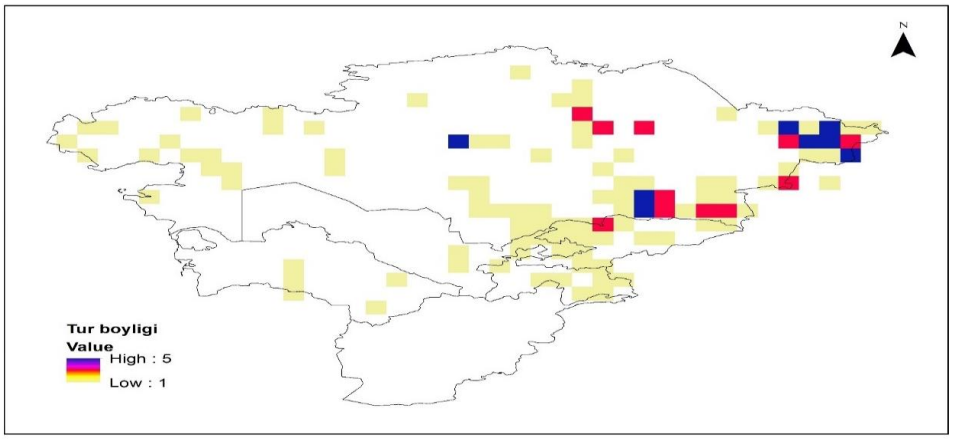
Endi esa bu nazariy yondashuvni Markaziy Osiyo kontekstida ko‘rib chiqamiz. Markaziy Osiyo - iqlim, topografiya va tarixiy-geologik evolyutsiyasi jihatidan murakkab mintaqa bo‘lib, qadimiy floristik elementlarga boy. Bu hudud qadimiy va izolyatsiyalashgan (yakkalashgan) ekotizimlari tufayli ko‘plab filogenetik jihatdan kamyob turlarga mezbonlik qiladi. Shu sababli, filogenetik endemizm yondashuvi bu mintaqada muhofazaga muhtoj hududlarni aniqlashda o‘ta muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi (Popov,1953).

Xususan, *Lappula* va *Dracocephalum* turkumlari Markaziy Osiyo florasining muhim filogenetik komponentlaridan biri hisoblanib, bu tukumga mansub ba’zi turlar faqat bu mintaqaga xos bo‘lib, ular global filogenetik daraxtda muhim evolyutsion yo‘nalishlarni ifodalaydi. Ushbu turlar endemik bo‘lishi bilan birga, qadimiy va filogenetik jihatdan ajralganligi sababli, ularni yo‘qotish butun dunyo darajasida genetik xilma-xillikning pasayishiga olib kelishi mumkin. Shunday ekan, Markaziy Osiyoning ekologik strategiyalarida filogenetik endemizm ko‘rsatkichlariga asoslangan yondashuvni keng qo‘llash, bu mintaqadagi kamyob biologik boylikni saqlab qolish uchun asosiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Markaziy Osiyodagi o‘ziga xos biogeografik zonalardan biri bo‘lgan Nurota tizmasi, endemik o‘simliklarning genetik merosini saqlab kelayotgan muhim tog‘ hududidir. Ayniqsa, bu yerda faqat ushbu hududga xos bo‘lgan *Lappula nuratavica* Nabiev & Zakirov, *Dracocephalum nuratavicum* Adylov turlarining mavjudligi bu hududni biologik va evolyutsion jihatdan alohida ahamiyatga ega joyga aylantiradi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, bu turning tarqalish va filogenetik kamyobligi filogenetik endemizm ko‘rsatkichlari orqali aniqlik kasb etadi.

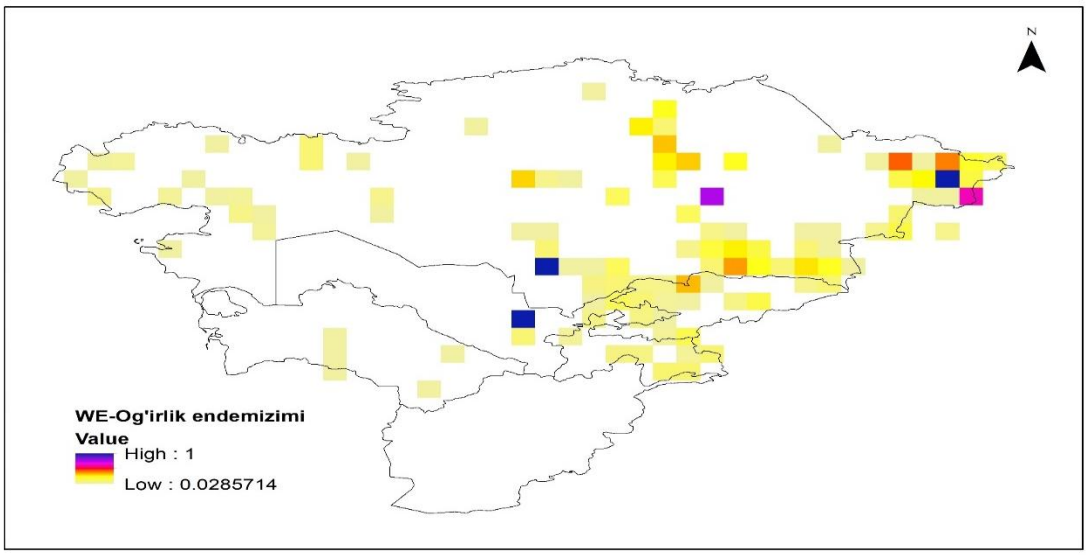
Lappula turkumining muhofazaga muhtoj hududlarni aniqlash.

1-rasm ushbu mintaqadagi *Lappula* turlarining son jihatdan konsentratsiyasini aks ettiradi. Nurota tizmasida bu ko‘rsatkich nisbatan o‘rtacha bo‘lsa-da, uning ekologik qiymati boshqa ko‘rsatkichlar bilan birgalikda tahlil qilinganda o‘z salmog‘ini namoyon qiladi. Turlar soni muhim indikator bo‘lsa-da, ularning filogenetik ahamiyati yanada chuqurroq tahlilni talab etadi (Yan, 2022).



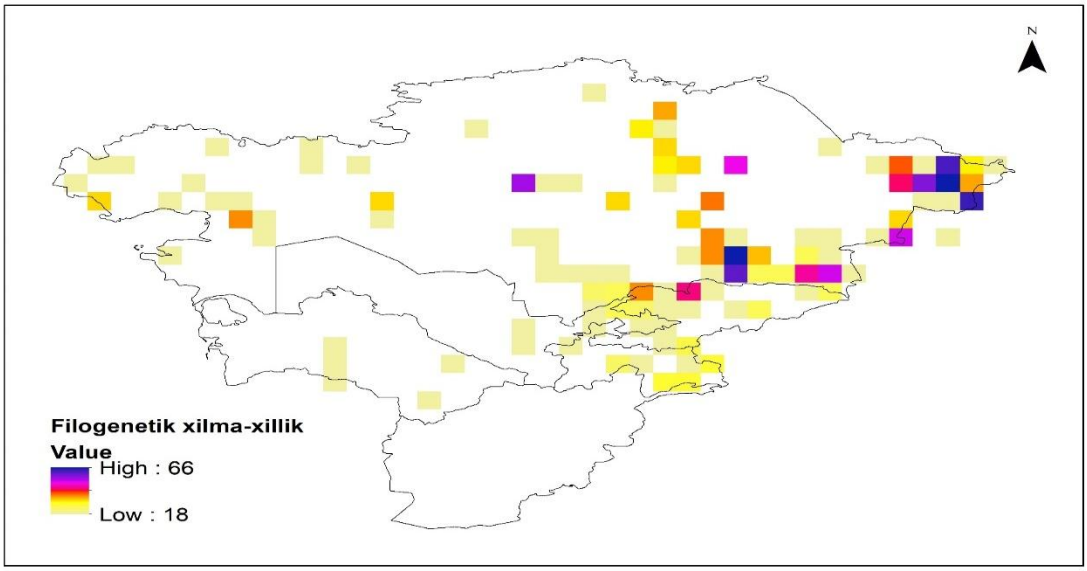
1-rasm. *Lappula* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi turlar boyligi

2-rasm Endemizim og‘irligi Nurota hududining endemik xususiyatini ochib beradi. Bu xaritada Nurota kvadrati rang jihatidan ko‘rsatkichlar orasida ajralib turadi, ya’ni bu hududda faqat shu yerga xos turlar mavjud va ularning tarqalish doirasi tor. Bu xususiyat, ayniqsa, *Lappula nurotavica Nabiev & Zakirov* turining mavjudligi bilan mustahkamlanadi, chunki ushbu tur butun mintaqada faqat shu tizmada uchraydi (Rosauer va boshq., 2009).



2-rasm. *Lappula* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi og‘irlik endemizmi

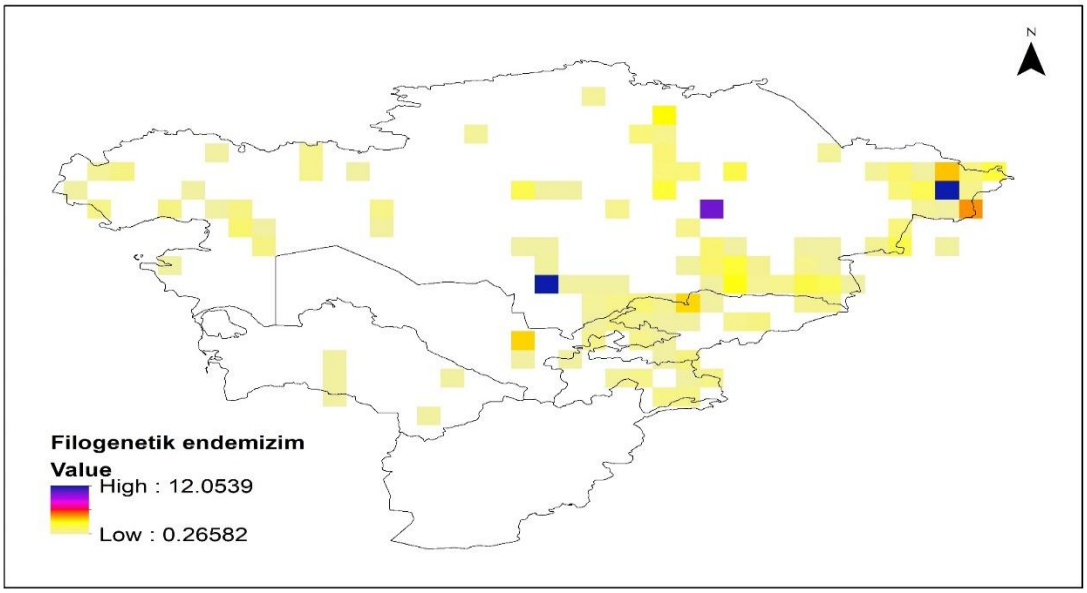
3-rasm filogenetik xilma-xillik – turlar o‘rtasidagi evolyutsion tafovutlar ko‘rsatiladi. Nurota hududi bu yerda ham nisbatan yuqori ko‘rsatkichlarga ega, bu esa hududda filogenetik jihatdan uzoq ajdodlarga ega, qadimiy turlar mavjudligini anglatadi. Bu indikator faqat turlar soni emas, balki ularning genetik tarixiy chuqurligini ham hisobga oladi (Forest va boshq., 2007).



3-rasm. *Lappula* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi filogenetik xilma xilligi

Filogenetik endemism – Nurota hududining global darajadagi evolyutsion ahamiyatini ifodalaydi. Bu xaritada mazkur hudud yuqori filogenetik endemizm qiymatiga ega bo‘lib, bu yerdagi turlar filogenetik daraxtda boshqa joylardagi turlardan genetik jihatdan ajralgan va kamyob ekani ko‘rinadi. Aynan *Lappula nurotavica Nabiev & Zakirov* bunga yaqqol misol bo‘la oladi – u faqat Nurotada mavjud bo‘lib, filogenetik

jihatdan boshqa *Lappula* turlaridan sezilarli darajada ajralgan (Mishler va boshq., 2014).

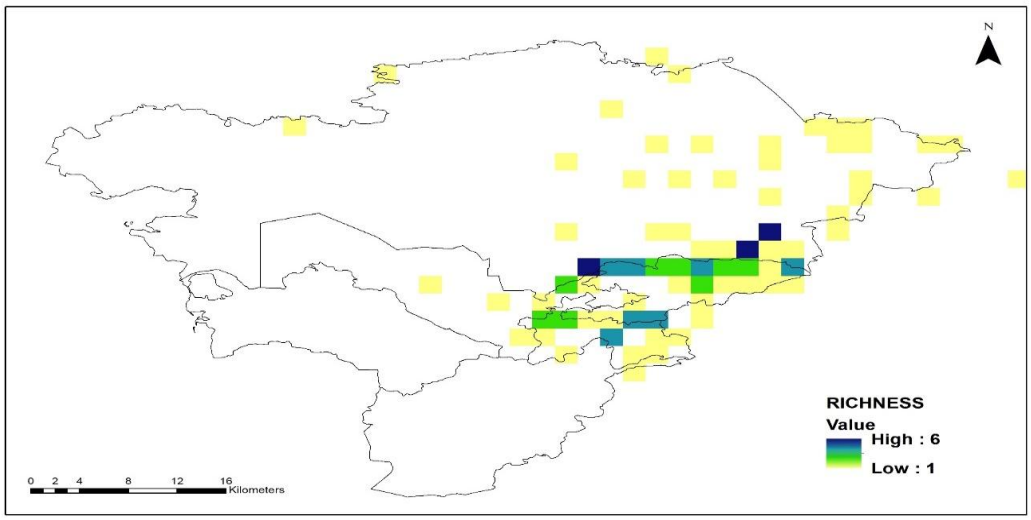


4-rasm. *Lappula* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi filogenetik endemizmi

Shunday qilib, xaritalardan olingan vizual va statistik ko‘rsatkichlar Nurota tizmasining *Lappula* turkumi uchun filogenetik issiq nuqta ekanligini tasdiqlaydi. Bu yer nafaqat turlar soni, balki ularning filogenetik tarixiy kamyobligi bo‘yicha ham ustuvor hudud hisoblanadi. Mazkur natijalar ushbu hududni muhofaza qilishda filogenetik yondashuvni qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Aynan *Lappula nurotavica Nabiev & Zakirov* turiga tayangan holda, Nurota hududi flagship model bo‘yicha biologik merosni saqlab qolish strategiyasida markaziy rol o‘ynashi mumkin (Thornhill va boshq., 2016).

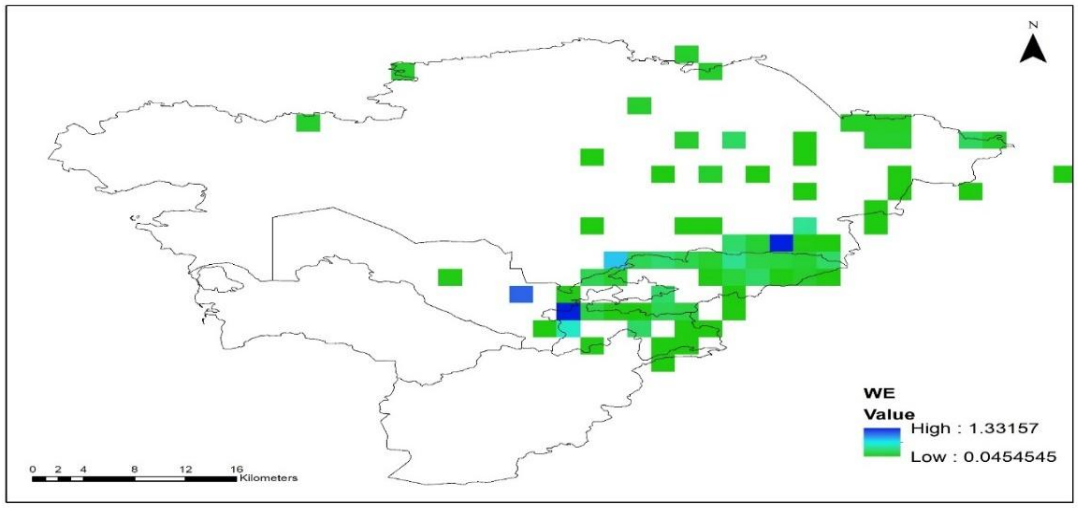
Dracocephalum turkumining muhofazaga muhtoj hududlarni aniqlash.

5-rasm tur boyligi (richness) — Nurota tizmasida *Dracocephalum* turkumiga mansub turlar sonining nisbatan yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Turlar boyligi ko‘rsatkichlari mintaqada ekologik xilma-xillikning mavjudligini bildiradi, ammo bu hali filogenetik muhimlik darajasini to‘liq ochib bera olmaydi (Yan, 2022).



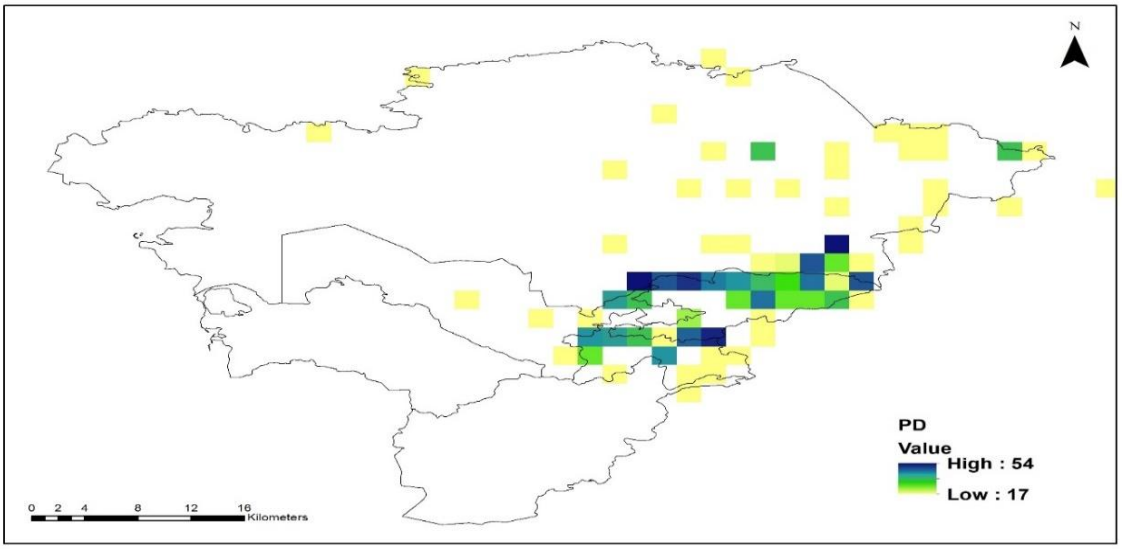
5-rasm. *Dracocephalum* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi turlar boyligi

6-rasm Endemizim og‘irligi ayniqsa Nurota hududida yuqori qiymatlarga ega bo‘lib, bu esa turlarning tor geografik tarqalishini ifodalaydi. *Dracocephalum nuratavicum* Adylov faqat ushbu hududga xos bo‘lib, WE qiymatining yuqoriligi turlarning boshqa hududlarda uchramasligini, ya’ni ularning ekologik ixtisoslashganligini bildiradi (Rosauer va boshq., 2009).



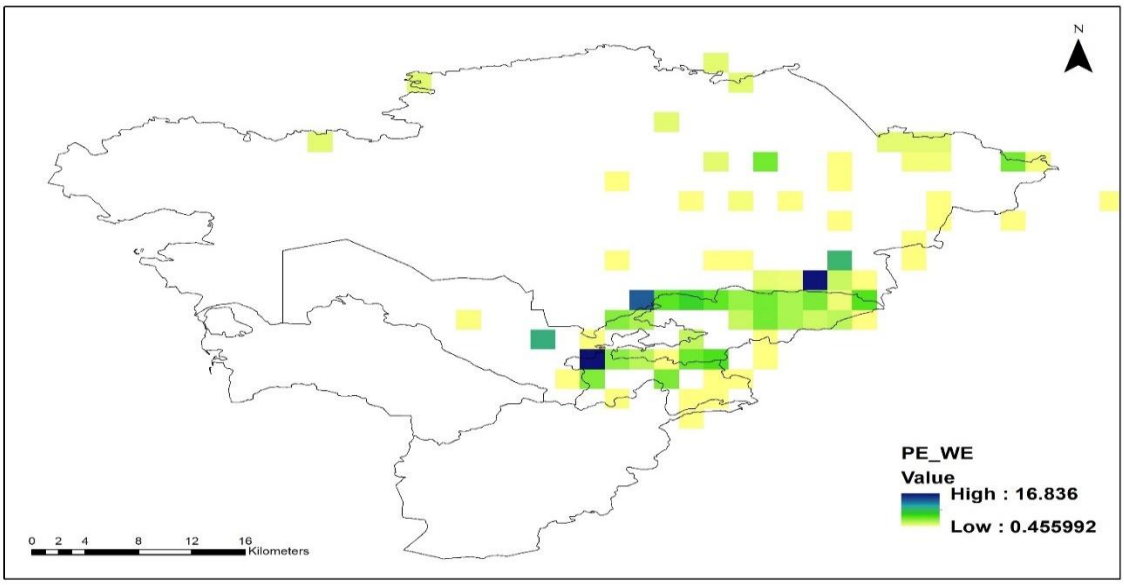
6-rasm. *Dracocephalum* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi og‘irlik endemizmi

7-rasm **filogenetik xilma-xillik (PD)** - mintaqada mavjud bo‘lgan turlar orasida filogenetik tafovutning katta ekanligini ko‘rsatadi. PD qiymatining yuqoriligi *D. nuratavicum* Adylov ning boshqa turlardan filogenetik jihatdan uzoqligini va qadimiy ajdodlarga ega bo‘lgan evolyutsion chiziq vakili ekanligini bildiradi (Forest va boshq., 2007).



7-rasm. *Dracocephalum* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi filogenetik endemizmi

8-rasm filogenetik endemizm (PE_WE) — mintaqaning filogenetik kamyobligi va geografik cheklanganlikni birgalikda baholaydi. Nurota bu xaritada ham yuqori ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, bu yerdagi turning filogenetik jihatdan kamyob va muhofazaga alohida muhtoj ekanligini tasdiqlaydi. Bunday yondashuv turlarni shunchaki son jihatdan emas, balki ularning genetik ajralganligi va tarixiy ahamiyatini hisobga olib baholashga imkon yaratadi (Mishler va boshq., 2014. Thornhill va boshq., 2016).



8-rasm. *Dracocephalum* turkumi turlarining Markaziy Osiyodagi filogenetik endemizmi

Ushbu filogenetik tahlillar shuni ko‘rsatadiki, **Nurota tizmasi** *Dracocephalum nuratavicum* Adylov misolida **evolyutsion issiq nuqta (evolutionary hotspot)** sifatida baholanishi lozim. Bunday yondashuv ekologik muhofaza siyosatida tub burilish yasaydi — u turlarni nafaqat mavjudligi, balki ularning o‘ziga xos evolyutsion merosi asosida qadrlaydi. Shu boisdan ham, Nurota mintaqasida joylashgan ushbu endemik tur milliy biologik xilma-xillikni saqlash strategiyalarida **flagship species** sifatida alohida rol o‘ynashi kerak.

Xulosa qilib aytganda, *Lappula* va *Dracocephalum* turkumlarining tarqalishida Nurota tizmasi bir vaqtning o‘zida tur boyligi, endemizm, filogenetik ajralganlik va genetik xilma-xillik jihatidan ustun turadi. Bu holat mazkur hududni nafaqat mintaqaviy, balki global darajada filogenetik muhofaza hududi sifatida ajratish zaruratini ko‘rsatadi.

Yuqoridagi tahlillar asosida shuni aytish mumkinki, zamonaviy biologik muhofaza strategiyalarida klassik tur boyligi ko‘rsatkichlari bilan bir qatorda filogenetik indikatorlar - xususan, filogenetik endemizm (PE), filogenetik xilma-xillik (PD) va vaznli endemizm (WE) - tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu yondashuvlar nafaqat mavjud turlar sonini, balki ularning genetik ajralganligi, evolyutsion qadimiyligi va hududiy cheklanganligini inobatga oladi (Rosauer va boshq., 2009. Faith, 1992). Aynan mana shu indikatorlar orqali Markaziy Osiyoning ekologik jihatdan kamyob hududlaridan biri bo‘lgan Nurota tizmasi filogenetik jihatdan ustuvor zona sifatida ajralib turadi. Tahlil qilingan *Lappula* va *Dracocephalum* turkumlariga oid xaritalar (Richness, WE, PE_WE, PD) Nurota hududida yuqori qiymatlarga ega bo‘lib, bu yerda filogenetik jihatdan qadimiy, tor tarqalishga ega va global filogenetik daraxtda kamyob o‘rin tutuvchi turlar mavjudligini ko‘rsatadi. Masalan, *Lappula nuratavica* Nabiev & Zakirov, *Dracocephalum nuratavicum* Adylov turlari faqat ushbu hududda uchraydigan, filogenetik jihatdan ajralgan endemiklar bo‘lib, ularni yo‘qotish global darajadagi genetik xilma-xillikning sezilarli kamayishiga olib kelishi mumkin (Mishler va boshq., 2014. Forest va boshq., 2007). Shunday ekan, Nurota tizmasi nafaqat mintaqaviy, balki global biologik merosni ifodalovchi muhim evolyutsion issiq nuqta sifatida baholanmog‘i lozim. Bu hududda yuqoridagi endemik turlarni flagship species sifatida tan olish, ularni muhofaza qilish uchun zarur infratuzilmalarni yaratish, monitoring tizimlarini rivojlantirish va xalqaro ekologik dasturlarga integratsiyalash muhim strategik yo‘nalish bo‘lib xizmat qiladi (Thornhill va boshq., 2016).

Adabiyotlar ro’yxati

BOOK:

1.Popov, M.G. 1953. Family CXXXVIII. Boraginaceae G. Don. – In: Shishkin, B. K. (ed.), Flora of the U.S.S.R., Vol. 19. Akademia Nauk, pp. 97–690.

REVIEW ARTICLES:

1.Rosauer D.F., Laffan S.W., Crisp M.D., Donnellan S.C., & Cook L.G. (2009). *Phylogenetic endemism: A new approach for identifying geographical concentrations of evolutionary history*. Molecular Ecology, 18(19), 4061–4072. https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04311.x

2.Faith D.P. (1992). *Conservation evaluation and phylogenetic diversity*. Biological Conservation, 61(1), 1–10. https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91201-3

3. Mishler B. D., Knerr N., González-Orozco C.E., Thornhill A. H., Laffan S. W., & Miller J. T. (2014). *Phylogenetic measures of biodiversity and neo- and paleo-endemism in Australian Acacia*. Nature Communications, 5(1), 4473. https://doi.org/10.1038/ncomms5473

4. Thornhill, A. H., et al. (2016). *Spatial phylogenetics of the native California flora*. BMC Biology, 14(1), 109. https://doi.org/10.1186/s12915-016-0320-9

5. Forest F., Grenyer R., Rouget M., Davies T. J., Cowling R. M., Faith D. P., et al. (2007). *Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots*. **Nature**, 445(7129), 757–760. https://doi.org/10.1038/nature05587

6. Yan L., Wang H., Huang X., Li Y., Yue Y., Wang Z., & Tang S. (2022). Chloroplast genomes of genus Tilia: comparative genomics and molecular evolution. *Frontiers in Genetics*, *13*, 925726.

FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA GEOCORIS MEGACEPHALUS (ROSSI, 1790) NING TARQALISHI VA EKOLOGIK AHAMIYATI

A.K.Xusanov
Andijon davlat universiteti
a_xusanov75@mail.ru
Z.S.Turdiev
Andijon davlat universiteti
zafarturdiyev2020@gmail.com
M.SH.Jo’rayev
Andijon davlat universiteti
jorayevmuhammadyusufadu093@gmail.com
M.N.Abdushaidova
Andijon davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi
abdishayidovamavjudaxon@gmail.com
T.X.Mamajonova
Andijon davlat universiteti biologiya yo‘nalishi talabasi

Annotation: Geocoris megacephalus is a beneficial predatory hemipteran insect distributed in the agroecosystems of the Fergana Valley. It inhabits roadsides, cotton, vegetable, and orchard fields, feeding on thrips, aphids, whiteflies, and lepidopteran eggs and larvae, making it promising for biological pest control.

Keywords: Geocoris megacephalus, larva, Geocoridae, predatory insects, biological control.

So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligini rivojlantirishda ekologik xavfsiz va barqaror usullardan foydalanish zarurati ortib bormoqda. Shu nuqtai nazardan, Geocoris megacephalus (Rossi, 1790) turidan zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash vositasi sifatida foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida tarqalgan Geocoris megacephalus turining tarqalishi, ekologik xususiyatlari hamda biologik kurashdagi ahamiyatini o‘rganishdan iborat.

Tadqiqotlar 2024–2025-yillarda Farg‘ona vodiysining paxta, sabzavot va bog‘ agrotsenozlarida olib borildi. Namunalar entomologik to‘r yordamida yig‘ildi. Turlar stereomikroskop ostida aniqlanib, sistematik identifikatsiya adabiyotlari asosida tasdiqlandi.

Geocoris megacephalus Paleearktika mintaqasida keng tarqalgan yirtqich yarimqattiqqanotli hasharotlardan biri hisoblanadi. Ushbu tur Yevropa, Shimoliy Afrika va Osiyo hududlarida uchraydi hamda ko‘plab mamlakatlarda qayd etilgan. Paleearktika mintaqada *Geocoris* urug‘ining uchta kenja urug‘i aniqlangan. Ular *Eilatus* Linnavuori, *Geocoris* Fallén va *Piocoris* Stal kenja urug‘laridir.

Geocoris megacephalus turining sistematik holati, morfologik xususiyatlari va ekologik ahamiyatini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Jumladan, Jean Péricart ushbu turning

sistematik holati, morfologik diagnostik belgilari hamda sinonimlari (xususan, *Geocoris siculus* Fieber)ni aniqlab, Paleartik mintaqadagi *Geocoris* turlarining fundamental sharhini taqdim etgan (Péricart, 1999–2001).

Keyingi tadqiqotlarda turning geografik tarqalishiga alohida e'tibor qaratilgan. Berend Aukema *Geocoris megacephalus* ning Yevropa va Paleartik mintaqadagi tarqalishini katalog ma'lumotlari asosida umumlashtirgan. Shuningdek, Douwe Hermes bilan hamkorlikda olib borilgan izlanishlarda turning Niderlandiyada 1902-yildan keyin uzoq vaqt davomida uchramagani tarixiy va muzey kolleksiyalari asosida isbotlangan. Keyinchalik, Daan Sies bilan hamkorlikdagi tadqiqotlarda ushbu tur 120 yildan ortiq vaqt o'tgach yana qayd etilgani ilmiy jihatdan hujjatlashtirilib, uning iqlim isishi ta'sirida shimolga kengayishi mumkinligi haqidagi xulosa ilgari surilgan (Aukema va Sies, 2024).

Turning morfologik va funksional xususiyatlari ham zamonaviy usullar yordamida chuqur o'rganilgan. Xususan, Anna Nowińska va Péter Kóbor tomonidan antennal sensillalar yorug'lik va skanerlovchi elektron mikroskopiya yordamida tahlil qilinib, ularning ekologik hamda sistematik ahamiyati asoslab berilgan (Nowińska va boshqalar., 2025).

Agroekotizimlarda olib borilgan tadqiqotlar *Geocoris megacephalus* ning biologik nazoratdagi rolini ko'rsatadi. Jumladan, Mehmet Akyıldız va Emine Bayhan Turkiyaning Diyarbakır, Mardin va Şanlıurfa viloyatlaridagi paxta agroekotizimlarida *Geocoris* turlarining tarkibini o'rganib, ushbu turni eng keng tarqalgan yirtqich tur sifatida qayd etgan (Akyildiz va boshqalar., 2023). Shuningdek, Nuri Bal va hamkorlari turning zaytun bog'lari va boshqa qishloq xo'jaligi ekinlarida uchrashini aniqlab, uning agroekotizimlardagi muhim biologik rolini ko'rsatgan (Bal va boshqalar., 2023).

Bundan tashqari, Mohammad Heidari va uning hamkasblari shahar yashil hududlarida (*Pinus mugo* daraxtlarida) *Geocoris megacephalus* ning yirtqichlik faolligi va biologik xilma-xillikdagi o'rnini o'rganib, ushbu turning ekologik ahamiyatini yana bir bor tasdiqlagan (Heidari va boshqalar., 2015).

Umuman olganda, *Geocoris megacephalus* Paleearktika mintaqasida, jumladan Markaziy Osiyo hududlarida ham keng tarqalgan. Tadqiqotlarimizda Farg'ona vodiysining ko'plab hududlarida tarqalganligini kuzatildi. Farg'ona vodiysidagi tabiiy-iqlim sharoitlari - issiq va quruq yoz fasli, ochiq landshaftlar hamda qishloq xo'jaligi ekinlarining keng maydonlarni egallashi - ushbu turning yashashi va keng tarqalishi uchun qulay muhit yaratadi. Bu tur o'simliklarga qattiq bog'lanmagan bo'lib, bu holat uni Farg'ona vodiysidagi turli ekin maydonlarida yashashiga imkon beradi.

Geocoris megacephalus agroekotizimlarida: tripslar, shiralar, oqkanotlar, mayda kapalaklarning tuxum va lichinkalari bilan oziqlanuvchi faol yirtqich sifatida tavsiflanadi(Akyildiz va boshqalar., 2023). Ular qishlashni imago bosqichida o'tkazadi; bahor oylarida qishlagan kattalar faollashadi; yoz oylarida yangi avlod individlari uchraydi; tur odatda yiliga bir avlod beradi(Heidari M va boshqalar., 2015).

Ushbu tadqiqot natijalari Farg'ona vodiysi agroekotizimlarida Geocoris megacephalus ning keng tarqalganligini va uning turli qishloq xo'jaligi ekin maydonlariga moslashganligini ko'rsatdi. Olingan natijalar ushbu turning Paleearktika mintaqasida keng tarqalganligi haqidagi ilgari bildirilgan ilmiy ma'lumotlar bilan mos keladi (Péricart, 1999–2001).

Adabiyotlarda qayd etilishicha, Geocoris megacephalus asosan yirtqich tur sifatida tripslar, shiralar va oqkanotlar bilan oziqlanadi (Akyıldız va Bayhan, 2023). Bizning kuzatuvlarimiz ham ushbu turning Farg'ona vodiysi sharoitida zararkunanda hasharotlar populyatsiyasini tabiiy ravishda kamaytirishda muhim rol o'ynashini tasdiqladi.

Shuningdek, Heidari va boshqalar (2015) tomonidan qayd etilganidek, bu tur yiliga bir avlod berishi va imago bosqichida qishlashi haqidagi ma'lumotlar bizning hududiy kuzatuvlarimiz bilan ham mos tushadi. Bu holat turning iqlim sharoitiga yaxshi moslashganligini va agroekotizimlarda barqaror yashash imkoniyatiga ega ekanligini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, Farg'ona vodiysining issiq va quruq iqlimi hamda keng agroekin maydonlari ushbu turning tarqalishi uchun qulay ekologik sharoit yaratadi. Bu esa uni biologik kurash tizimlarida samarali foydali entomofauna sifatida qo'llash imkoniyatini oshiradi.

Umuman olganda, olingan natijalar Geocoris megacephalus ning agroekotizimlarda ekologik muvozanatni saqlashdagi ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi va uni zararkunandalarga qarshi biologik kurashda istiqbolli tur sifatida baholash mumkinligini ko'rsatadi.

Geocoris megacephalus (Rossi, 1790) ning Farg‘ona vodiysi sharoitidagi tarqalishi va ekologik xususiyatlarini adabiyotlar asosida tahlil qilindi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, bu tur vodiyning issiq iqlimi va ochiq agroekotizimlariga yaxshi moslashgan bo‘lib, asosan paxta, sabzavot va bog‘dorchilik ekinlari yetishtiriladigan maydonlarda uchraydi. Geocoris megacephalus tripslar, shiralar, oqkanotlar hamda mayda kapalaklarning tuxum va lichinkalari bilan oziqlanuvchi faol yirtqich hisoblanadi. Farg‘ona vodiysi sharoitida turning qishlashni imago bosqichida o‘tkazishi va odatda yiliga bir avlod berishi aniqlandi. Xulosa qilib aytganda, Geocoris megacephalus agroekotizimlarda zararkunandalar sonini tabiiy ravishda kamaytiruvchi muhim biologik regulyator bo‘lib, biologik kurashda istiqbolli foydali tur hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Aukema B., & Sies D. (2024). *Geocoris megacephalus* recorded in the Netherlands after more than 120 years (Heteroptera: Lygaeidae). *Entomologische Berichten, 84*(3), 104–106.

2. Akyıldız M., & Bayhan E. (2023). Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illeri pamuk üretim alanlarında *Geocoris* türlerinin (Hemiptera: Geocoridae) belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12*(2), 285–293. https://doi.org/10.55007/dufed.1278112

3. Bal N., Yazıcı G., Sırrı M., Uluirmak B. K., Demirci İ., & Doğan R. (2023). Zeytin zararlıları Lygaeoidea Schilling, 1829 (Hemiptera: Heteroptera) a’zolari. *Journal of Heteroptera of Turkey, 5*(2), 280–284. https://doi.org/10.5281/zenodo.10213916

4. Heidari M., Gholamhossein M., & Sadeghi H. (2015). Biodiversity of active predator bugs on pine trees (*Pinus mugo*) in urban green space of Mashhad. In *Proceedings of the First Conference on the Sustainable Development of Urban Green Space* (Tabriz, Iran).

5. Nowińska A.,& Kóbor P. (2025). Morphological study using both light and scanning electron microscopy reveals systematic and ecological importance of antennal morphology in big-eyed bugs (Hemiptera: Heteroptera: Geocoridae). *Zoological Studies,64*, 1–20.doi.org/10.1007/s13127-025-00679-w

6. Péricart J. (1999–2001). *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens* (Vols. 1–3). Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles

O‘ZBEKISTON CLADOCERA TURLARINING MORFOMETRIK-DIAGNOSTIK KO‘RSATKICHLARI TAHLILI

Madumarov Maqsadjon Jumanovich
Qo‘qon davlat universiteti Biologiya kafedrasi professori
E-mail: maqsadjon_mj84@umail.uz

Annotatsiya. This article presents a morphometric and diagnostic analysis of 167 individuals belonging to 12 Cladocera species collected from water bodies of Uzbekistan. The taxonomic significance of body, carapace, head, antennula, mucro and postabdomen characters was assessed, confirming that body length alone is insufficient, while micromorphological traits are especially important in small species.

Keywords: Cladocera, morphometry, diagnostic characters, Uzbekistan, carapace, postabdomen, antennula, bioindication, taxonomy.

KIRISH VA ADABIYOTLAR SHARHI

Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) chuchuk suv zooplanktonining ekologik va evolyutsion jihatdan muhim guruhlaridan biri hisoblanadi. Ular fitoplankton, bakterial resurslar va detrit zarralarini filtrlash orqali suv havzalarida modda va energiya aylanishiga faol ta’sir ko‘rsatadi hamda baliq lichinkalari va boshqa gidrobiontlar uchun muhim trofik zveno vazifasini bajaradi. Shu sababli Cladocera vakillari gidrobiologik monitoring, bioindikatsiya, qiyosiy faunistika va paleolimnologik tadqiqotlarda keng qo‘llanadi.

Dunyo miqyosida Cladocera bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda ushbu guruhning sistematik tarkibi hali ham to‘liq yakunlanmaganligi alohida ta’kidlanadi. L. Forró, N.M. Korovchinsky, A.A. Kotov va A. Petrusek Cladocera vakillarini kontinental suv havzalarida keng tarqalgan, ammo real xilma-xilligi mavjud ro‘yxatlardan sezilarli darajada yuqori bo‘lishi mumkin bo‘lgan guruh sifatida izohlaydi (Forró et al., 2008). Bu fikr ayniqsa keng tarqalgan deb hisoblangan turlar kompleksida kriptik xilma-xillik, sinonimiya va lokal morfotiplar mavjudligi bilan bog‘liq.

N.M. Korovchinsky Cladocera guruhini Mezozoy va Kaynozoy kontinental suv faunalarining doimiy komponenti sifatida baholab, ularning uzoq evolyutsion tarixga ega ekanini ko‘rsatadi (Korovchinsky, 2006). Bunday yondashuv Cladocera morfologiyasidagi ayrim barqaror belgilarni faqat sistematik mezon emas, balki tarixiy-evolyutsion moslanishlar natijasi sifatida ham talqin qilish zarurligini ko‘rsatadi.

N.N. Smirnovning Chydoridae oilasi bo‘yicha klassik ishlari mayda bentik-fitofil Cladocera vakillarini aniqlashda postabdomen tuzilishi, postabdominal tirnoq, bazal tishcha, labrum va valva cheti ornamentatsiyasi kabi mikromorfologik belgilar birlamchi ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatadi (Smirnov, 1996, Benzie, 2005). Shu sababli Chydorus, Coronatella, Alona s.l. kabi taksonlarda faqat tana o‘lchamiga tayangan holda identifikatsiya qilish ilmiy jihatdan yetarli deb bo‘lmaydi.

D. Flössner Yevropa Cladocera faunasi bo‘yicha determinatsion ishlarda tana proporsiyalari, karapaks shakli va postabdomen belgilarini birgalikda qo‘llash zarurligini asoslagan (Flössner, 2000). A. A. Kotov va hamkorlari tomonidan tuzilgan jahon ro‘yxati esa taksonomik nomlar, sinonimlar va nomenklaturaviy barqarorlikni doimiy tekshirib borish zarurligini ko‘rsatadi (Kotov et al., 2013, Frey 1987). Bu jihat O‘zbekiston faunasi uchun ham dolzarbdir, chunki ayrim turlar tarixiy manbalarda eski nomlar bilan berilgan yoki morfologik yaqin taksonlar bilan aralashtirilgan bo‘lishi mumkin.

O‘zbekiston hududi Orol dengizi havzasi, Amudaryo va Sirdaryo tizimlari, tog‘oldi va tekislik suv havzalari, suv omborlari, kollektor-drenaj tarmoqlari hamda irrigatsion kanallardan iborat murakkab gidrologik makonga ega. Bunday ekologik sharoitlar Cladocera populyatsiyalarida tana o‘lchami, karapaks proporsiyasi, ephippium hosil qilishi, postabdomen tishchalari soni va antennula shakli kabi belgilarning o‘zgaruvchanligini kuchaytirishi mumkin.

Shu bilan birga, O‘zbekiston Cladocera turlari bo‘yicha morfometrik ma’lumotlar hali ham parcha-parcha holatda uchraydi. Ko‘plab faunistik ma’lumotlar tur nomi va uchrash joyini qayd etish bilan cheklanadi, ammo individual o‘lchovlar, namunalar soni, jinsiy holat, ontogenetik bosqich va diagnostik proporsiyalar to‘liq ko‘rsatilmaydi. Natijada turlararo qiyoslash, shubhali yozuvlarni qayta baholash va bioindikatsion xulosalar chiqarishda metodik cheklovlar yuzaga keladi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi O‘zbekiston suv havzalaridan yig‘ilgan 12 tur Cladocera vakillari bo‘yicha morfometrik va mikromorfologik belgilarni umumlashtirish, ularning diagnostik qiymatini tahlil qilish hamda xalqaro adabiyotlarda shakllangan taksonomik mezonlar bilan qiyoslashdan iborat. Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, olingan sonli ko‘rsatkichlar kelgusida faunistik ro‘yxatlarni aniqlashtirish, monitoring ishlari va molekulyar-morfologik integrativ tadqiqotlar uchun tayanch ma’lumot vazifasini bajaradi.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot materiali O‘zbekistonning turli tipdagi suv havzalari - daryo, ko‘l, suv ombori, sug‘orish kanali va kollektor-drenaj tizimlaridan yig‘ilgan plankton namunalari asosida shakllantirildi. Jami 12 turga mansub 167 individ tahlil qilindi: *Daphnia magna* (n=22), *Daphnia pulex* (n=12), *Moina micrura* (n=17), *Bosmina longirostris* (n=14), *Chydorus sphaericus* (n=16), *Ceriodaphnia quadrangula* (n=11), *Ceriodaphnia pulchella* (n=10), *Scapholeberis kingii* (n=13), *Simocephalus vetulus* (n=11), *Coronatella rectangula* (n=14), *Moina brachiata* (n=16) va *Diaphanosoma mongolianum* (n=11).

Namunalar laboratoriya sharoitida binokulyar va yorug‘lik mikroskopi yordamida o‘rganildi. Har bir individ bo‘yicha umumiy tana uzunligi (TL), karapaks uzunligi va balandligi, bosh uzunligi, antennula uzunligi, dum yoki mukro uzunligi, postabdomen tishchalari soni, postabdominal tirnoq va bazal tishcha proporsiyalari qayd etildi. O‘lchovlar millimetrda ifodalandi. Tahlilda o‘rtacha qiymat (M), standart og‘ish (±SD), minimal-maksimal diapazon hamda zarur hollarda tana balandligining tana uzunligiga nisbati (BH/TL) kabi proporsional ko‘rsatkichlar qo‘llandi.

Identifikatsiya jarayonida klassik va zamonaviy determinatsion manbalarda keltirilgan tashqi morfologik belgilar asos qilib olindi (Smirnov, 1996; Flössner, 2000; Dumont et al., 2002). Xususan, yirik plankton shakllarda karapaks o‘lchami, tana proporsiyasi va jinsiy dimorfizm; mayda chydorid va bosminid turlarda esa postabdomen, antennula, valva cheti va postabdominal tirnoq tuzilishi asosiy diagnostik mezon sifatida baholandi. Natijalar xalqaro adabiyotlarda berilgan umumiy morfologik me’yorlar bilan qiyosiy tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

Tahlil qilingan turlar tana uzunligi, karapaks proporsiyasi va mikromorfologik belgilar majmuasi asosida to‘rt morfometrik-diagnostik guruhga ajratildi. Bunday guruhlash turlarni faqat umumiy o‘lcham bo‘yicha emas, balki ekologik-morfologik moslanishlari va identifikatsiyada qo‘llanadigan asosiy belgilar majmuasi bo‘yicha ham baholash imkonini beradi.

1-jadval.

Tahlil qilingan Cladocera turlarining morfometrik guruhlanishi

Guruh	Turlar	Tana uzunligi	Asosiy diagnostik belgilar
Yirik o‘lchamli	*Daphnia magna; Simocephalus vetulus*	♀ 1.3–5.4 mm	Karapaks o‘lchami, jinsiy dimorfizm, postabdomen, abdominal tirnoqdagi bazal tishchalar
O‘rta o‘lchamli plankton	*Daphnia pulex; Ceriodaphnia quadrangula; Moina brachiata; Diaphanosoma mongolianum*	0.88–1.65 mm atrofida	Dum/mukro, antennula, valva cheti tishchalari, postabdomen proporsiyasi
Mayda filtrator	*Moina micrura; Ceriodaphnia pulchella; Scapholeberis kingii*	0.4–1.2 mm	Antennulalar, postanal tishchalar, postabdomen shakli, mukro mavjudligi yoki yo‘qligi
Chydorid va bosminid	*Bosmina longirostris; Chydorus sphaericus; Coronatella rectangula*	0.2–0.6 mm	Bosh va antennula proporsiyasi, karapaks balandligi, postabdominal tirnoq, bazal tishcha

1-jadvaldan ko‘rinadiki, yirik shakllarda tana uzunligi va karapaks o‘lchamlari diagnostik jarayonda muhim ahamiyatga ega bo‘lsa, mayda chydorid-bosminid kompleksida tana uzunligi ko‘pincha yetarli mezon bo‘la olmaydi. Bunday holatda postabdomen tishchalari soni, antennula nisbatlari va postabdominal tirnoqdagi bazal tishcha kabi mikromorfologik belgilar birlamchi ahamiyat kasb etadi.

2-jadval.

Cladocera turlari bo‘yicha asosiy morfometrik-diagnostik ko‘rsatkichlar

№	Tur nomi	Tana uzunligi	Asosiy morfometrik va diagnostik ko‘rsatkichlar
1	*Daphnia magna* (n=22)	♀ 2.9–5.4 mm; ♂ 2.2–3.5 mm	Karapaks eni 1.176±0.372 mm; lateral maydon 1.872±0.962 mm²; postabdomenda ikki guruh yirik tishchalar; abdominal tirnoqda bazal tishchalar mavjud.
2	*Daphnia pulex* (n=12)	♀ 1.55–1.65 mm	Dum uzunligi 0.38–0.41 mm; dum/TL nisbati turni ajratishda qo‘shimcha diagnostik ko‘rsatkich sifatida ahamiyatli.
3	*Moina micrura* (n=17)	♀ 0.5–1.2 mm	BH/TL 0.54–0.68; postanal spinalar soni 8 tadan kam; antennula uzunligi kengligidan 5 martadan kam.
4	*Bosmina longirostris* (n=14)	♀ 0.4–0.6 mm; ♂ 0.4–0.5 mm	Tana uzunligi 0.26–0.46 mm diapazonda; 1-antennula 0.09–0.18 mm; 2-antennula tana uzunligining 26–50% ini tashkil etadi.
5	*Chydorus sphaericus* (n=16)	♀ 0.3–0.5 mm; ♂ 0.2–0.4 mm	BH/TL taxminan 0.86; karapaks balandligi 0.26–0.43 mm; postabdomenda 7–10 ta tishcha.
6	*Ceriodaphnia quadrangula* (n=11)	♀ 0.4–0.8 mm; ♂ 0.5–0.7 mm	BH/TL taxminan 0.68; urg‘ochilarda karapaks balandligi 0.27–0.82 mm; maksimal uzunlik 0.731 mm atrofida.
7	*Ceriodaphnia pulchella* (n=10)	♀ 0.4–0.9 mm	Postabdomenda 3–5 ta uzun va ingichka tishcha mavjud; bu belgi C. quadrangula bilan qiyoslashda

			muhim.
8	*Scapholeberis kingii* (n=13)	♀ 0.5–0.6 mm	Mucrosiz urg‘ochilar 0.55 mm gacha; mucro 0.02–0.04 mm; postabdomen to‘rtburchaksimon, uzunlik/balandlik nisbati taxminan 3.0.
9	*Simocephalus vetulus* (n=11)	♀ 1.3–2.8 mm	Ephippiumli urg‘ochilar 1.2–1.9 mm; reproduktiv holat karapaks va tana proporsiyasiga ta’sir qiladi.
10	*Coronatella rectangula* (n=14)	♀ 0.4–0.5 mm	Birinchi tuxum qo‘yuvchi urg‘ochi 0.340±0.024 mm; postanal chetda 8–11 ta tishcha; bazal tishcha tirnoq uzunligining taxminan 50% ini egallaydi.
11	*Moina brachiata* (n=16)	♀ 1.27–1.3 mm	Yosh urg‘ochilar 0.60–0.70 mm; ventral chetda 35–41 ta uzun tuk; postabdominal tirnoqda 10–14 ta tishcha.
12	*Diaphanosoma mongolianum* (n=11)	♀ 0.88–1.10 mm	Bosh tana uzunligining 40–45% ini tashkil etadi; bosh uzunligi 0.40–0.45 mm; valva chetida 10–36 ta, ko‘pincha 15–25 ta tishcha.

2-jadvaldagi ma’lumotlar turlar o‘rtasida morfometrik diapazonlar sezilarli farq qilishini ko‘rsatadi. Eng yirik vakil *Daphnia magna* bo‘lib, urg‘ochilarda tana uzunligi 2.9–5.4 mm, erkaklarda 2.2–3.5 mm ni tashkil etdi. Karapaks eni va lateral maydon bo‘yicha qayd etilgan yuqori standart og‘ish populyatsiya ichidagi o‘zgaruvchanlikni aks ettiradi. Bu holat yirik plankton turlarda jins, yosh va reproduktiv holatni alohida qayd etish zarurligini tasdiqlaydi.

Simocephalus vetulus turida ephippiumli urg‘ochilar o‘lchamining 1.2–1.9 mm diapazonda bo‘lishi reproduktiv strategiya bilan bog‘liq morfometrik o‘zgarishlarni ko‘rsatadi. Ephippium hosil qilgan urg‘ochilarni parthenogenetik urg‘ochilar bilan bir guruhda tahlil qilish tana o‘lchami bo‘yicha statistik xulosalarning aniqligini pasaytirishi mumkin. Shu sababli kelgusi tadqiqotlarda reproduktiv holat bo‘yicha alohida morfometrik qatorlar shakllantirish maqsadga muvofiq.

O‘rta o‘lchamli turlarda *Daphnia pulex* uchun dum uzunligining 0.38–0.41 mm diapazonda bo‘lishi, *Diaphanosoma mongolianum* uchun esa bosh uzunligining tana uzunligiga nisbatan 40–45% ni tashkil etishi tur identifikatsiyasida foydali proporsional mezonlar hisoblanadi. Bunday nisbatlar mutlaq tana uzunligidan ko‘ra barqarorroq bo‘lishi mumkin, chunki ular organizmning umumiy o‘sishiga bog‘liq holda nisbatan kam o‘zgaradi.

Mayda filtrator turlar - *Moina micrura, Ceriodaphnia pulchella* va *Scapholeberis kingii* - morfometrik jihatdan bir-biriga yaqin diapazonlarda uchrasa-da, ularni ajratishda antennula nisbatlari, postanal tishchalar soni, postabdomen shakli va mucro belgisi hal qiluvchi ahamiyatga ega. Masalan, *Moina micrura* da postanal spinalar sonining 8 tadan kamligi va antennula proporsiyasi, *Ceriodaphnia pulchella* da esa postabdomendagi 3–5 ta uzun tishcha asosiy diagnostik mezon sifatida ko‘rinadi.

Chydorid va bosminid guruhida tana uzunligi 0.2–0.6 mm atrofida bo‘lib, bu diapazon ko‘plab turlarda o‘zaro qoplanadi. Shu bois *Bosmina longirostris* da antennula o‘lchamlari, *Chydorus sphaericus* da postabdomen tishchalari soni, *Coronatella rectangula* da postanal chet tishchalari va bazal tishcha nisbati tur darajasidagi asosiy farqlovchi belgilar sifatida baholanishi lozim. Bu yondashuv Smirnov va Flössner tomonidan taklif qilingan morfologik-diagnostik mezonlar bilan muvofiq keladi(Smirnov, 1996; Flössner, 2000).

Olingan natijalar Cladocera turlarida morfometrik ko‘rsatkichlar ekologik sharoit, jinsiy dimorfizm, ontogenez va reproduktiv holat ta’sirida keng diapazonda o‘zgarishini tasdiqlaydi. Shuning uchun taksonomik xulosa chiqarishda kamida uch darajadagi belgi majmuasi: (1) umumiy tana o‘lchami, (2) proporsional morfometrik nisbatlar, (3) mikromorfologik diagnostik belgilar birgalikda qo‘llanishi zarur.

Ushbu ma’lumotlar O‘zbekiston Cladocera faunasi bo‘yicha kelgusida tuziladigan aniqlagichlar, hududiy faunistik ro‘yxatlar va ekologik monitoring dasturlari uchun muhim tayanch bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa shubhali yoki morfologik yaqin turlarni qayta tekshirishda standartlashtirilgan o‘lchovlar, rasmlar va molekulyar ma’lumotlar bilan integratsiyalashgan yondashuv zarur bo‘ladi.

XULOSA

O‘zbekiston suv havzalaridan yig‘ilgan 12 tur Cladocera (167 individ) bo‘yicha morfometrik tahlil shuni ko‘rsatdiki, tur identifikatsiyasida tana uzunligi yagona mezon sifatida yetarli emas - morfologik belgilar majmuasi zarur. Yirik turlarda karapaks o‘lchamlari va jinsiy dimorfizm, mayda turlarda esa postabdomen tishchalari, antennula proporsiyalari va bazal tishchaning nisbiy uzunligi asosiy diagnostik ahamiyatga ega. Natijalar Smirnov, Flössner, Korovchinsky va Kotov kabi xalqaro tadqiqotchilarning kompleks diagnostika tamoyillari O‘zbekiston materiallariga ham to‘liq tatbiq etilishini tasdiqladi. Olingan ma’lumotlar respublika Cladocera faunasini inventarizatsiya qilish, bioindikatsion monitoring dasturlarini takomillashtirish hamda kelgusida molekulyar-genetik va GIS usullari bilan integratsiya qilish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

Benzie J.A.H. Cladocera: the genus Daphnia (including Daphniopsis). Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Leiden: Backhuys Publishers, 2005.

Dumont H.J., Negrea S.V. Branchiopoda. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 19. Leiden: Backhuys Publishers, 2002.

Flössner D. Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. Leiden: Backhuys Publishers, 2000. 428 p.

Forró L., Korovchinsky N.M., Kotov A.A., Petrusek A. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 177–184. DOI: 10.1007/s10750-007-9013-5.

Frey D.G. The taxonomy and biogeography of the Cladocera // Hydrobiologia. 1987. Vol. 145. P. 5–17.

Korovchinsky N.M. Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) as a permanent component of Mesozoic and Cenozoic continental aquatic faunas // Hydrobiologia. 2006. Vol. 560. P. 103–113.

Kotov A.A., Forró L., Korovchinsky N.M., Petrusek A. World checklist of freshwater Cladocera species. Freshwater Animal Diversity Assessment / World Wide Web electronic publication, 2013.

Smirnov N.N. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the world. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 11. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1996. 197 p.

CENTRAL ASIAN DENDROFLORA: TAXONOMIC DIVERSITY, BIOGEOGRAPHICAL DISTRIBUTION, AND CONSERVATION CHALLENGES

Nazokat Daminova

The Laboratory of Flora of Uzbekistan, The Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Institute of Botany, Tashkent 100125, Uzbekistan.

E-mail: nazokat_botany@mail.ru

Abstract. The taxonomic composition and conservation status of the dendroflora of Central Asia were comprehensively analyzed. As a result, the regional dendroflora was found to comprise 44 families, 122 genera, and 815 species. The highest species richness was recorded in Kazakhstan and Uzbekistan. Conservation analyses revealed that 140 species are protected at the national level across the region. The predominance of the EN, VU, and CR categories reflects the impacts of anthropogenic pressure, forest fragmentation, and increasing climate aridity. The Tian Shan and Pamir-Alay mountain systems were confirmed as the principal centers of biological diversity and relict flora within the region.

Key words: *Biodiversity, dendroflora, endemism, phytogeography, conservation, Pamir-Alay, Red Data Book, relict flora, taxonomy, Tian-Shan.*

Introduction

Central Asia is one of the world’s major floristic and biogeographic centers, where the region’s complex geological history, diverse relief, and pronounced ecological gradients have created favorable conditions for the formation of high biological diversity (Takhtajan, 1986; Kamelin, 1973). In particular, the dendroflora of the region has been shaped under the influence of major phytogeographic territories such as the Tian Shan, Pamir-Alay, Kopetdagh, and the Turan Plain and is characterized by a high diversity of endemic and subendemic species (Korovin, 1961; Tojibaev et al., 2021; Nowak et al., 2020). Tree and shrub species comprising the dendroflora are widely distributed across desert, foothill, mountainous, and subalpine

zones, where they serve as key structural components of natural ecosystems, ensuring biological stability and playing an important ecological role in the conservation of the region's natural gene pool (Mittermeier et al., 2011; Eastwood et al., 2009). However, in recent decades, climate change, pasture degradation, reduction of forested areas, increasing anthropogenic pressure, and fragmentation of natural habitats have had serious negative impacts on the natural populations of many tree and shrub species (Tojibayev, 2010; Profile, 2017; Médail et al., 2019). As a result, the natural ranges of several relict and rare representatives of the dendroflora are shrinking, while the natural regeneration processes of their populations are becoming increasingly disrupted (Newton & Oldfield, 2008; Eastwood et al., 2009).

This situation further emphasizes the necessity for a comprehensive regional-scale assessment of the taxonomic composition, biogeographic differentiation, and conservation priorities of the dendroflora of Central Asia. However, to date, modern and generalized studies in this field remain insufficiently developed, while the majority of existing data are limited to specific regions or отдельные taxonomic groups. Therefore, a comprehensive regional analysis of the dendroflora serves as an important scientific basis for the conservation of biological diversity, the development of effective conservation strategies, and the improvement of ecological monitoring systems.

This study analyzes the contemporary taxonomic diversity, regional biogeographic distribution, and current conservation-related challenges of the dendroflora of Central Asia.

Materials and Methods

To determine the taxonomic composition of the dendroflora of Central Asia, primary reference was made to authoritative classical works of national importance that compile floristic information for the countries of Central Asia. In particular, the following sources were used: Opredelitel rasteniy Sredney Azii (1968–1993), Flora of Turkmenistan (1932–1960), Flora of Kazakhstan (1956–1966), Flora of Kyrgyzstan (1952–1965), Flora of Tajikistan (1957–1991), and both the original (1941–1962) and revised editions (2017–2023) of Flora of Uzbekistan. In addition, herbarium collections preserved in major herbaria, including TASH, LE, MW, and others (AA, FR, TAD), were examined, along with data from international online information platforms such as Plantarium.ru, iNaturalist, and GBIF. Based on the comprehensive analysis and synthesis of all collected data, a preliminary checklist of the dendroflora of Central Asia was compiled, and its taxonomic composition was determined (Table 1). The sequence of families in the checklist follows the widely accepted APG IV system (2016) for higher plants. Furthermore, the nomenclature of each species, including its original publication, was verified using the International Plant Names Index (www.ipni.org) and the World Plants Catalogue of Life (www.catalogueoflife.org).

Results and discussion

In the Central Asian region, gymnosperm plants were first revised by A.Ya. Butkov for the publication Flora of Uzbekistan (Флора Узбекистана), which was published in 1941. Subsequently, this group was treated in Flora of the Kirghiz SSR (Флора Киргизской ССР) by G.F. Protopopov (1952), in Flora of Kazakhstan (Флора Казахстана) under the editorship of N.V. Pavlov (1956), in Flora of the Tajik SSR (Флора Таджикской ССР) by P.N. Ovchinnikov, V.A. Nikitin, V.P. Maleev, and M. Ismailov (1957), as well as in Flora of Turkmenistan (Флора Туркмении) by B.A. Fedchenko and M.G. Popov. In 1968, representatives of the orders Coniferales (Pinaceae, Cupressaceae) and Gnetales (Ephedraceae) belonging to the division Gymnospermae were prepared by M.G. Pakhomova for the publication Conspectus Florae Asiae Mediae (Определитель растений Средней Азии).

Dicotyledonous tree and shrub species belonging to the division Angiospermae were comprehensively treated in the principal fundamental floristic works of Central Asia, including Flora of Turkmenistan (Fedchenko & Popov, 1937–1960), Flora of Uzbekistan (Vvedensky, 1953–1962), Flora of Kyrgyzstan (Shishkin, 1953–1965), Flora of Kazakhstan (Pavlov, 1960–1966), and Flora of Tajikistan (Ovchinnikov, 1968–1988), where their taxonomic composition, systematic status, and geographic distribution were described in detail.

Volumes II–VII of Flora of Turkmenistan (1937–1960) represent one of the largest scientific sources that established the first fundamental systematic framework for the dendroflora of Central Asia (Fedchenko & Popov, 1937–1960). In these volumes, important dendrofloristic families such as Salicaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Moraceae, Rosaceae, Fabaceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, and Asteraceae

were comprehensively revised. In particular, the monographic revisions of major genera within the families Rosaceae and Fabaceae presented in Volume IV marked a significant scientific stage in clarifying the systematic composition of the regional dendroflora. Moreover, the critical revisions of complex genera such as *Artemisia* L., *Calligonum* L., *Astragalus* L., *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., and *Amygdalus* L. provided a solid theoretical foundation for the further development of floristic, taxonomic, and biogeographic studies (Fedchenko & Popov, 1937–1960).

Volumes 2–6 of Flora of Uzbekistan (1953–1962) stand out as one of the most important systematic references for the dendroflora of the region (Vvedensky, 1953–1962). These volumes provide comprehensive treatments of the families Chenopodiaceae, Rosaceae, Fabaceae, Caprifoliaceae, Oleaceae, Lamiaceae, and Asteraceae, while Volume 3 is of particular scientific significance because it encompasses the principal taxonomic core of the regional dendroflora. In this volume, fundamental revisions of complex genera such as *Astragalus* L., *Rosa* L., *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., *Amygdalus* L., *Prunus* L., *Caragana* Lam., *Colutea* L., and *Halimodendron* Fisch. were carried out. As a result, the systematic composition, floristic relationships, and distribution patterns of the dendroflora of Uzbekistan across mountainous and desert regions were substantially clarified.

Volumes IV–XI of Flora of Kyrgyzstan (1953–1965) are recognized as one of the most important floristic sources describing the diversity of the dendroflora of the Tian Shan region (Shishkin, 1953–1965). In particular, Volume VII is distinguished by its comprehensive coverage of the major systematic groups of the regional dendroflora. This volume provides detailed analyses of numerous tree and shrub genera belonging to the families Rosaceae, Fabaceae, Caprifoliaceae, Oleaceae, Vitaceae, and Rhamnaceae. In particular, the revisions of the genera *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., *Sorbus* L., *Spiraea* L., *Rosa* L., *Astragalus* L., and *Oxytropis* DC. played an important role in clarifying the systematic composition of the Tian Shan floristic province. In subsequent volumes, the taxonomic boundaries of complex genera such as *Lonicera* L., *Thymus* L., *Scutellaria* L., and *Artemisia* L. were more precisely defined (Shishkin, 1953–1965).

Volumes III–IX of Flora of Kazakhstan (1960–1966) are of fundamental scientific importance for the systematic study of the dendroflora of the desert, steppe, and foothill regions of Central Asia (Pavlov, 1960–1966). In these publications, the families Chenopodiaceae, Rosaceae, Fabaceae, Ephedraceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, and Asteraceae were extensively revised. In particular, Volume V stands out as a major monographic treatment of representatives of the family Fabaceae. This volume includes comprehensive revisions of numerous subgenera of *Astragalus* L., as well as the genera *Oxytropis* DC., *Eversmannia* Bunge, and *Colutea* L. Furthermore, Volumes VI–IX clarified the systematic composition and taxonomic boundaries of genera such as *Calligonum* L., *Cotoneaster* Medik., *Scutellaria* L., *Artemisia* L., and *Lepidolopha* C.Winkl., thereby providing a deeper understanding of the biogeographic characteristics of the regional flora (Pavlov, 1960–1966).

Volumes III–IX of Flora of Tajikistan (1968–1988) are regarded as one of the most comprehensive and fundamental systematic sources devoted to the study of the dendroflora of the Pamir-Alay region (Ovchinnikov, 1968–1988). These volumes include extensive revisions of taxa belonging to the families Salicaceae, Betulaceae, Rosaceae, Leguminosae, Zygophyllaceae, Oleaceae, Caprifoliaceae, and Compositae. In particular, Volumes IV and V provide in-depth monographic analyses of major and polymorphic genera within the families Rosaceae and Leguminosae, significantly clarifying the systematic composition, taxonomic boundaries, and geographic differentiation of genera such as *Cotoneaster* Medik., *Amygdalus* L., *Prunus* L., *Astragalus* L., *Onobrychis* Mill., and *Colutea* L. In subsequent volumes, revisions of taxonomically complex genera such as *Artemisia* L., *Scutellaria* L., and *Lepidolopha* C.Winkl. — which are important for understanding the historical formation of the regional flora — were carried out, contributing to a deeper understanding of the biogeographic relationships, formation processes, and evolutionary development of the Pamir-Alay flora (Ovchinnikov, 1968–1988).

Forest ecosystems and their flora formed within the transboundary mountain systems of the Tian Shan in Central Asia have been consistently studied as one of the priority objects of fundamental floristic and geobotanical research since the second half of the twentieth century. The forests and major components of mountain vegetation distributed in this region were comprehensively inventoried by A.V. Jarmolenko

(Kara-Tau, 1935), N.Kh. Karmysheva (Talas Alatau, 1982), E.V. Nikitina (Kyrgyz Alatau, 1962), V.P. Goloskokov (Dzungarian Alatau, 1984), and other researchers, who thoroughly analyzed their floristic composition, patterns of vertical zonation, ecological differentiation, and biogeographic characteristics. In addition, the monograph Checklist of Vascular Plants of the Tian-Shan Mountain System (Tojibaev et al., 2021) summarized important scientific information on the systematic composition, synonymy, degree of endemism, and distribution of dendroflora species across the floristic-geographical regions of the Tian Shan mountain system. Furthermore, the monograph Checklist of Vascular Plants in Central Asia (Li & Tojibaev, 2024) systematized significant scientific data concerning the contemporary taxonomic composition, nomenclatural status, regional distribution, and phytogeographic characteristics of tree and shrub species distributed throughout the flora of Central Asia.

In subsequent stages, particular attention was devoted to the study of the flora of protected natural ecosystems located within transboundary mountain regions. In particular, floristic inventories of transboundary protected areas included in the UNESCO World Heritage List were conducted by N.Kh. Karmysheva (Aksu-Jabagly State Nature Reserve, 1973), Krasovskaya and Levichev (Chatkal State Biosphere Reserve), M.A. Cheremnykh (Sary-Chelek State Biosphere Reserve, 1995), and other researchers. These studies provided detailed analyses of the species composition, degree of endemism, ecological differentiation, and distribution patterns of taxa with high conservation significance within juniper forests, relic walnut-fruit forests, and mountain shrub communities. At the same time, contemporary studies devoted to the mountain ecosystems of Central Asia have recognized the Tian Shan and Pamir-Alay regions as globally significant biodiversity hotspots (CEPF, 2017; IUCN, 2009). In particular, the important role of juniper (*Juniperus* L.) forests, relic walnut-fruit forests, and transboundary mountain ecosystems in maintaining ecological stability, protecting water resources, conserving genetic diversity, and stabilizing regional ecological balance has been especially emphasized.

As a result of the comprehensive inventory and critical analysis of numerous scientific publications issued between 1935 and 2021 (Flora Turkmenii, 1932–1960; Popov, 1940; Flora Uzbekistana, 1941–1962; Flora Kirgizii, 1950–1965; Goloskokov, 1956; Flora Kazakhstana, 1956–1966; Pavlov, 1970, 1980; Kamelin, 1973, 1990; Vykhodtsev, 1976; Baytenov, 1977, 1985; Karmysheva, 1982; Kokoreva & Danilov, 1990; Flora Tadzhikskoy SSR, 1957–1991; Tojibaev et al., 2020; Sennikov & Tojibayev, 2021; Li & Tojibaev, 2024), a preliminary conspectus checklist of the species diversity, contemporary taxonomic composition, endemic and rare conservation-dependent tree and shrub species distributed across the natural landscapes of Central Asia was compiled. This checklist includes 815 species belonging to 122 genera and 44 families (Table 1, Figure 1). The obtained results demonstrate that the taxonomic composition of the dendroflora across the countries of Central Asia is unevenly and complexly structured and that its formation has been strongly influenced by sharp ecological gradients between mountain and desert ecosystems, complex orographic conditions, and long-term historical and biogeographic processes.

Table 1.

Taxonomic Diversity of the Dendroflora of Central Asia.

№	Family	Genus		Species	
		N/S	%	N/S	%
Gymnosperms					
1	Pinaceae	5	4,09	7	0,85
2	Cupressaceae	2	1,63	10	1,22
3	Ephedraceae	1	0,81	17	2,08
Angiosperms					
4	Berberidaceae	1	0,81	11	1,34
5	Ranunculaceae	1	0,81	7	0,85
6	Platanaceae	1	0,81	1	0,12
7	Grossulariacea	1	0,81	16	1,96
8	Vitaceae	2	1,63	4	0,49
9	Zygophyllaceae	1	0,81	5	0,61

10	Fabaceae	16	13,11	139	17
11	Rosaceae	22	18,03	210	25,7
12	Elaeagnaceae	2	1,63	3	0,36
13	Rhamnaceae	5	4,09	12	1,47
14	Ulmaceae	1	0,81	5	0,61
15	Cannabaceae	1	0,81	1	0,12
16	Moraceae	2	1,63	4	0,49
17	Juglandaceae	1	0,81	1	0,12
18	Betulaceae	3	2,4	16	1,96
19	Celastraceae	1	0,81	3	0,36
20	Salicaceae	2	1,63	63	7,7
21	Lythraceae	1	0,81	1	0,12
22	Nitrariaceae	2	1,63	5	0,61
23	Anacardiaceae	2	1,63	3	0,36
24	Sapindaceae	2	1,63	8	0,9
25	Simaroubaceae	1	0,81	1	0,12
26	Thymelaeaceae	3	2,4	9	1,1
27	Cistaceae	1	0,81	1	0,12
28	Resedaceae	1	0,81	1	0,12
29	Santalaceae	1	0,81	1	0,12
30	Tamaricaceae	4	3,27	24	2,9
31	Plumbaginaceae	1	0,81	82	10
32	Polygonaceae	4	3,27	59	7,23
33	Amaranthaceae	12	9,83	21	2,57
34	Cornaceae	1	0,81	2	0,24
35	Ebenaceae	1	0,81	1	0,12
36	Ericaceae	1	0,81	3	0,3
37	Rubiaceae	1	0,81	2	0,24
38	Convolvulaceae	1	0,81	5	0,61
39	Solanaceae	1	0,81	6	0,73
40	Oleaceae	3	2,4	7	0,85
41	Lamiaceae	2	1,63	5	0,61
42	Asteraceae	2	1,63	10	1,22
43	Viburnaceae	1	0,81	1	0,12
44	Caprifoliaceae	2	1,63	22	2,69
Total		**122**	**100**	**815**	**100**

The highest species richness among the countries was recorded in Kazakhstan (468 species) and Uzbekistan (423 species) (Figure 1). This pattern is primarily explained by the location of these territories within the transitional zones of major floristic-geographical provinces such as the Tian Shan, Dzungarian Alatau, Tarbagatai, Pamir-Alay, and the Turan Plain. In particular, the coexistence of Northern and Western Tian Shan, Dzungarian Alatau, and Altai floristic elements within Kazakhstan has contributed significantly to the enrichment of its dendroflora composition. In Uzbekistan, juniper forests, relic walnut-fruit forests, and mountain shrub communities associated with the Western Tian Shan and Pamir-Alay mountain systems represent important centers of biological diversity concentration.

Relatively high species richness recorded in Kyrgyzstan (337 species) and Tajikistan (388 species) is directly associated with the predominance of high mountain systems within these countries and the high concentration of relict and endemic taxa (Figure 1). In particular, the Pamir-Alay and Central Tian Shan mountain systems possess special phytogeographic significance as refugial centers preserving numerous narrow-ranged and paleoendemic tree and shrub species. At the same time, the comparatively higher species

richness in Tajikistan than in Kyrgyzstan can be explained by the broader representation of subtropical xerophytic floristic elements.

Turkmenistan, with 273 recorded species, exhibits one of the lowest species richness values in the region (Figure 1). This is primarily explained by the predominance of desert and semi-desert landscapes, moisture deficiency, and the limited distribution of forest ecosystems across the territory. Nevertheless, the Kopetdagh mountain system and adjacent foothill areas represent important centers of concentration for a number of relict and xerophytic shrub species belonging to the Irano-Turanian floristic elements.

The results indicate that the Tian Shan and Pamir-Alay mountain systems, the desert landscapes of the Turan region, and long-term historical phytogeographic processes have played a decisive role in the formation of the dendroflora of Central Asia. These findings provide an important scientific basis for clarifying the contemporary taxonomic composition of the dendroflora, identifying the principal centers of biological diversity concentration, ensuring the effective conservation of endemic and rare species, and developing transboundary ecological monitoring and biodiversity management systems.

Analysis of the dendroflora of Central Asia revealed that 140 species of tree and shrub taxa distributed across the region are currently under protection at the national level. The study showed that the majority of taxa with conservation status are included in the national Red Data Books of Kazakhstan (51 species), Tajikistan (39 species), Uzbekistan (28 species), Turkmenistan (20 species), and Kyrgyzstan (19 species). In particular, the highest number of protected taxa recorded in the Red Data Book of Kazakhstan can be explained by the exceptionally high floristic diversity formed within the transitional zones of the Northern and Western Tian Shan, Dzungarian Alatau, Tarbagatai, and Altai floristic elements.

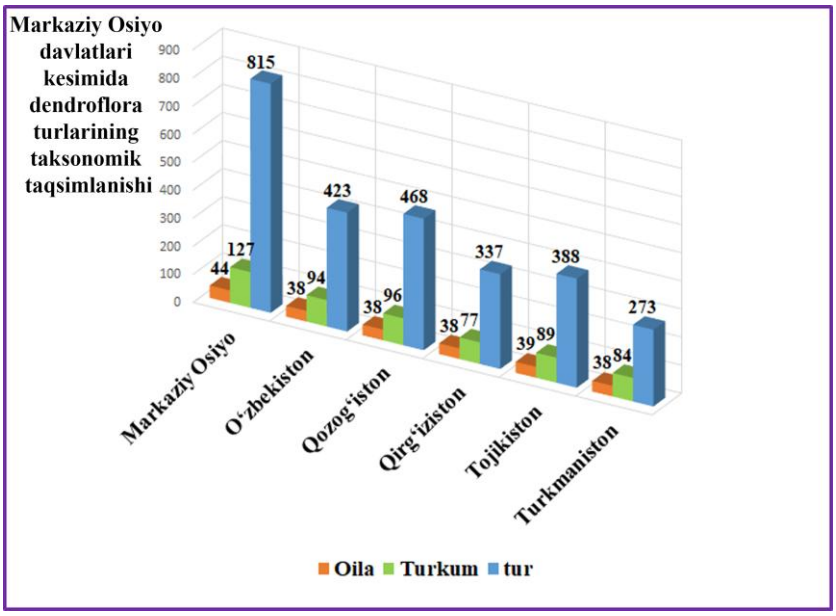


Figure 1. Taxonomic diversity of Central Asian dendroflora by country.

Discussion

As a result of comprehensive inventory and critical analyses, it was determined that the dendroflora of Central Asia comprises 815 species belonging to 122 genera and 44 families, confirming the region as one of the world's important floristic and biogeographic centers. The territorial distribution of dendroflora species is uneven, with the highest species richness recorded in Kazakhstan (468 species) and Uzbekistan (423 species). This pattern is explained by the location of these territories within the transitional zones of major floristic-geographical provinces such as the Tian Shan, Dzungarian Alatau, Tarbagatai, Pamir-Alay, and the Turan Plain. In Kyrgyzstan (337 species) and Tajikistan (388 species), a high concentration of relict, paleoendemic, and narrow-ranged taxa was observed. Although the dendroflora of Turkmenistan exhibits relatively lower diversity (273 species), the Kopetdagh mountain system was identified as an important center of relict and xerophytic shrub species belonging to the Irano-Turanian floristic elements.

From a taxonomic perspective, the families Rosaceae, Fabaceae, Caprifoliaceae, Salicaceae, Oleaceae, Polygonaceae, and Tamaricaceae were identified as dominant components of the regional

dendroflora. In particular, the occurrence of numerous endemic and ecologically specialized taxa within the genera Prunus, Crataegus, Rosa, Cotoneaster, Salix, Calligonum, and Lonicera indicates that the mountain and desert ecosystems of Central Asia are the result of long-term evolutionary differentiation.

Conservation analyses revealed that 140 species of tree and shrub taxa distributed across Central Asia are protected at the national level. The majority of taxa with conservation status are included in the national Red Data Books of Kazakhstan (51 species), Tajikistan (39 species), Uzbekistan (28 species), Turkmenistan (20 species), and Kyrgyzstan (19 species). In particular, the high number of protected taxa recorded in Kazakhstan confirms the formation of exceptionally high biological diversity within the transitional zones where the floristic elements of the Northern and Western Tian Shan, Dzungarian Alatau, Tarbagatai, and Altai intersect.

The inclusion of several relict and narrow-ranged species in the Red Data Books of multiple countries simultaneously indicates their high transboundary conservation significance. In particular, taxa such as *Juniperus seravschanica* Kom., *Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem., *Malus niedzwetzkyana* Dieck, *Juglans regia* L., *Pistacia vera* L., *Populus pruinosa* Schrenk, and *Lonicera paradoxa* Pojark. are regarded as priority conservation objects at the regional scale (Daminova et al., 2024). In particular, the occurrence of *Malus sieversii* and *Malus niedzwetzkyana* across the territories of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, and Uzbekistan further confirms the significance of the Western Tian Shan and Pamir-Alay mountain systems as global centers of agrobiodiversity.

The predominance of EN, VU, and CR conservation categories indicates that a significant portion of the regional dendroflora is affected by anthropogenic pressure, pasture degradation, urbanization, forest fragmentation, and climate aridization. In particular, juniper forests, relic walnut-fruit forests, mountain shrub communities, and desert xerophytic biocenoses represent the most vulnerable ecosystems in the region.

Conclusion

The results of the study demonstrated that the dendroflora of Central Asia is characterized by high taxonomic and phytogeographic diversity. It was determined that the Tian Shan and Pamir-Alay mountain systems, the desert landscapes of the Turan region, and long-term historical phytogeographic processes have played a decisive role in the formation of the regional dendroflora. Conservation analyses further confirmed that a large proportion of relict, endemic, and narrow-ranged tree and shrub species are associated with transboundary mountain regions.

The obtained results provide an important scientific basis for identifying centers of biological diversity, assessing relict and rare taxa as priority conservation objects, developing transboundary ecological monitoring systems, and formulating regional conservation strategies.

Acknowledgements

This study was financially and scientifically supported by the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan within the framework of the State Program “Digital Nature: Development of a Digital Platform for the Flora of Central Uzbekistan” (2025–2029), the scientific project “Taxonomic Revision of Polymorphic Families in the Flora of Uzbekistan” (A-FA-2021-427), and the project “Preparation of the First Uzbek-Language Edition of the Flora of Uzbekistan” (AL-9224104450).

References

1. Cheremnykh M.A. (1995). Vegetation of the Sary-Chelek Biosphere Reserve. Bratsk: Bratsk Industrial Institute Publishing House, 1995. – 257 p.
2. Daminova N., Nosirov S., Akbarov F., Tojibaev K., Temirov E. (2024). Distribution and conservation of the narrow sub-endemic shrub, *Lonicera paradoxa* in Pamir–Alay, Central Asia. Biodiversitas Journal of Biological Diversity 25(2): 439–448. https://doi.org/10.13057/biodiv/d250201
3. Eastwood A, Lazkov G, Newton AC (2009) The Red List of Trees of Central Asia. Botanic Gardens Conservation International, UK.
4. GBIF. (2023). Global Biodiversity Information Facility. Available at: https://www.gbif.org.
5. Goloskokov V.P. (1984) Flora of the Dzungarian Alatau. Proceedings of the Institute of Science of the Kazakh SSR, Almaty, 224 pp. [in Russian]

6. IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Available at: https://www.iucnredlist.org

7. Jarmolenko A.V. (1935) The upper cretaceous flora of the north-western Kara-Tau. Asta universites Asia Mediae. Ser. VIII-b, Tashkent. 47 pp. [in Russian]

8. Kamelin R.V. (1973). A florogenetic analysis of the native flora of the Mountainous Central Asia. Science Publishers, Leningrad, 243 p. [In Russian]

9. Karmysheva N.H. Flora and vegetation of the Aksu-Dzhabagly Nature Reserve. – Alma-Ata: Nauka, 1973. – 176 p.

10. Komarov V.L. (ed.). (1932–1960). Flora of Turkmenistan. Vols. I–VII. Ashgabat: Academy of Sciences of the Turkmen SSR Press.

11. Korovin E.P. (1961–1962). Vegetation of Central Asia and Southern Kazakhstan (Vols. I–II). Tashkent: Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR.

12. Krasovskaya L.S., Levichev I.G. Flora of the Chatkal Nature Reserve. Tashkent: Fan, 1986. – 173 p.

13. Li W. & Tojibaev K.Sh. (2024). Checklist of Vascular Plants in Central Asia. EDP Sciences & Science Press.

14. Mittermeier R.A., Turner W.R., Larsen F.W., Brooks T.M., & Gascon C. (2011). Global biodiversity conservation: The critical role of hotspots. In F. E. Zachos & J. C. Habel (Eds.), Biodiversity hotspots (pp. 3–22). Springer.

15. Médail F. 2017. "The Specific Vulnerability of Plant Biodiversity and Vegetation on Mediterranean Islands in the Face of Global Change." Regional Environmental Change 17(6): 1775–90.

16. Nikitina E.V. (1962) Flora and vegetation of pastures and hayfields of the Kyrgyz Ala-Too range. Academy of Sciences of the Kyrgyz SSR, Frunze. 296 pp. [in Russian]

17. Nowak A., Nowak S., Nobis M. The Pamir-Alai Mountains (Middle Asia: Tajikistan) //Plant biogeography and vegetation of high mountains of Central and South-West Asia. – Cham: Springer International Publishing, 2020. – C. 1-42.

18. Ovchinnikov P.N. (ed.). (1957–1991). Flora of the Tajik SSR. Vols. I–X. Dushanbe: Donish Press.

19. Profile E. Mountains of Central Asia Biodiversity Hotspot: Ecosystem Profile. –CEPF, Switzerland, 2017. – 183 p.

20. Pavlov N.V. (ed.). (1956–1966). Flora of Kazakhstan. Vols. I–IX. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR Press.

21. Shishkin B.K. (ed.). (1950–1965). Flora of the Kirghiz SSR. Vols. I–XI. Frunze: Academy of Sciences of the Kirghiz SSR Press.

22. Takhtajan, A. (1986). Floristic regions of the world. University of California Press.

23. The Plant List. Available from: www.theplantlist.org.

24. Tojibaev K.Sh. (2010). Flora of West Tien Shan. Fan Publishers, Tashkent, 100 p.

25. Tojibaev K., Beshko N., Karimov F., Turginov O., et al. (2021). Mapping the flora of Uzbekistan project and its significance for Central Asian biodiversity studies. Biodiversity Data Journal, 9, e59172.

26. Tojibaev K., Sennikov A., Lazkov G.A., Jang C., Choi H.-J., Chang K.S., Jung S.-Y., Kim A. & Choi K. (2021). Checklist of Vascular Plants of the Tian-Shan Mountain System. Pocheon: Korea National Arboretum.

27. Vvedensky A.I. (ed.). (1941–1962). Flora of Uzbekistan. Vols. I–VI. Tashkent: Academy of Sciences of the Uzbek SSR Press.

PEDAGOGICAL COLLABORATION BETWEEN FAMILY AND SCHOOL IN FORMING THE ENVIRONMENTAL CULTURE OF SCHOOL STUDENTS

Zhusupova Daanagul Imamidinovna, **docent**
Kyrgyz-Uzbek International University named after B.Sydykov, Kyrgyzstan
daanagul.zhusupova@mail.ru

Abstract. The article examines the pedagogical collaboration between family and school in developing the environmental culture of secondary school students. Amid the escalating global climate crisis, the authors analyze the integration of "green skills," national cultural values, and modern interactive methods into the educational framework. Furthermore, unified pedagogical tools and practical recommendations have been developed to evaluate the effectiveness of joint initiatives between schools and parents.

Keywords: environmental culture, school-family cooperation, green skills, sustainable development, pedagogical collaboration, ecological education.

Introduction. Global environmental challenges represent one of the most pressing threats confronting humanity today. Environmental pollution, the irrational exploitation of natural resources, and the adverse side effects of rapid technological advancement are inducing irreversible modifications in ecosystems, culminating in an environmental crisis of planetary proportions [5]. Contemporary climate change, alongside water and air pollution, poses a substantial threat to the socio-economic stability of nation-states.

Kyrgyzstan is likewise witnessing a rapid degradation of its unique biodiversity, with anthropogenic pressures on ecosystems intensifying significantly in recent years. For instance, the country's glaciers have decreased by 16% over the past 50 years, severely exacerbating regional water scarcity [11], while air pollution in the capital city has reached hazardous thresholds [2]. This situational context underscores the urgent necessity to mitigate the impacts of the global ecological crisis and highlights the critical importance of equipping the younger generation with ecological knowledge and environmental culture. Concurrently, numerous scholarly studies identify deficiencies in environmental culture and systematic ecological education as primary root causes of the ongoing ecological crisis [6].

The ecological education of the younger generation serves as a cornerstone for sustainable social development and stands as a priority vector of state policy. In the State Educational Standard of Primary and Secondary General Education of the Kyrgyz Republic, the conceptual framework of "green skills" has been formally integrated, requiring students to comprehend modern environmental challenges, climate change dynamics, nature conservation methodologies, and the principles of a green economy [1]. These regulatory mandates necessitate the incorporation of ecology lessons and practical environmental initiatives into institutional curricula. While UNESCO urged member states to establish environmental education as a core component of curricula by 2025 [10], Kyrgyzstan is actively expanding these paradigms through the national initiative "Education for Sustainable Development" [4]. Empirical research indicates that as environmental conditions deteriorate, the necessity of fostering a culture of environmental stewardship in early childhood becomes increasingly vital.

The family and the school constitute the foundational primary institutions for the ecological socialization of students [7]. The family environment serves as the initial locus where a child's environmental consciousness and primary attitudes toward nature are formed, which are subsequently reinforced through formalized knowledge and structured skills within the school system. Ecology lessons in primary school establish the groundwork for developing a culture of responsible living. Studies confirm that coordinated interaction between the school and the family serves as the most critical determinant in shaping students' environmental responsibility and overall culture [3]. Consequently, with the combined scaffolding of both school and family, the core elements of environmental culture are progressively internalized by children.

The primary objective of this study is to evaluate the effectiveness of collaborative pedagogical initiatives between family and school in cultivating the environmental culture of school students.

Research Tasks:

1. To analyze the global and local dimensions of the current ecological situation and evaluate the urgency of environmental education for the younger generation.

2. To investigate the structural integration of environmental education requirements within the educational standards of the Kyrgyz Republic.

3. To define the specific roles of the family and the school in ecological education and identify optimal formats for their collaborative interaction.

4. To develop practical pedagogical recommendations and assessment instruments designed to optimize school-family cooperation.

Material and Methods. The methodological and empirical foundation of this research is based on the normative-legal, conceptual, and pedagogical sources regulating environmental education and upbringing within the system of general secondary education of the Kyrgyz Republic. The primary documentary basis of the study includes the State Educational Standard of General School Education of the Kyrgyz Republic [1], national strategic programs in the field of sustainable development and environmental security, as well as international conceptual documents developed by UNESCO concerning Education for Sustainable Development (ESD) [5]. In addition, the study draws upon contemporary domestic and foreign scientific literature devoted to environmental culture, ecological socialization, family pedagogy, and the pedagogical partnership between school and family in shaping environmentally responsible behavior among students [8].

The research is grounded in a systemic-integrative methodological approach, which considers ecological culture as a multidimensional socio-pedagogical phenomenon formed through the interaction of educational institutions, family upbringing, and the broader socio-cultural environment [9]. Within this framework, the school and family are regarded as interconnected educational agents whose coordinated pedagogical activities ensure the continuity and effectiveness of ecological upbringing [10].

The methodological architecture of the study incorporates the following interrelated research methods:

Theoretical Methods. Theoretical inquiry was conducted through systemic, structural-functional, comparative, and content analyses of scientific-pedagogical literature, normative legal documents, educational standards, and strategic development concepts related to ecological education and upbringing. Particular attention was devoted to identifying the pedagogical conditions, principles, and mechanisms that facilitate effective cooperation between schools and families in fostering students' ecological culture [10].

Furthermore, the study employed conceptual synthesis and pedagogical interpretation to examine the theoretical foundations of ecological consciousness, ecological values, environmentally responsible behavior, and sustainable lifestyle orientations among school-age children.

Empirical Methods. The empirical component of the research included pedagogical observation, comparative analysis, and the generalization of advanced educational practices implemented in general education schools [11]. Observational methods were used to assess the degree of parental involvement in ecological educational activities, the nature of teacher-parent collaboration, and students' participation in environmentally oriented initiatives. In addition, diagnostic and analytical procedures were applied to evaluate the dynamics of students' ecological awareness, value orientations, and behavioral attitudes toward environmental protection [2]. Statistical generalization methods enabled the identification of trends and correlations between the intensity of family-school cooperation and the level of ecological culture formation among students.

The empirical material also included data obtained from extracurricular ecological activities, school environmental campaigns, community-based environmental projects, and educational events aimed at promoting ecological responsibility and sustainable behavior [8].

Prognostic and Analytical Methods

The prognostic dimension of the study involved the modeling and analytical interpretation of contemporary environmental challenges affecting the Kyrgyz Republic, particularly the consequences of climate change and glacier degradation. Quantitative and comparative analyses of historical and projected glacier reduction trends were used to substantiate the increasing relevance of environmental education within modern school curricula [5].

The integration of environmental forecasting data into the pedagogical analysis made it possible to determine the necessity of strengthening ecological competence, environmental ethics, and sustainable

development values through coordinated family-school educational strategies. Overall, the selected methodological complex ensured the scientific validity, objectivity, and interdisciplinary character of the research, while allowing for a comprehensive examination of the pedagogical cooperation between family and school as a decisive factor in the formation of ecological culture among school students [6].

Results. The historical and contemporary pedagogical significance of environmental education was systematically delineated throughout the research process. In the traditional folk pedagogy of the Kyrgyz people, respect for nature and the ideals of sustainable co-existence are established not merely as precautionary elements, but as fundamental principles of social upbringing [7]. The State Educational Standard [1] explicitly mandates that schools prepare students to comprehend contemporary environmental issues, climate change, responsible consumption patterns, and environmental preservation. Within this framework, "green skills" are defined as the knowledge, values, and attitudes necessary to foster a resource-efficient society and systematically resolve ecological dilemmas, requiring their cross-curricular integration.

In the contemporary educational paradigm, environmental upbringing must be grounded in the philosophy of sustainable development, moving beyond theoretical instruction to encompass mandatory practical activities. An analysis of local institutional practices revealed that collaborative initiatives, such as the parent-teacher "Clean Zone" campaigns, tree-planting projects, and solid waste segregation programs implemented in urban schools, significantly enhanced students' collective civic responsibility. The foundational concepts and their corresponding practical execution pathways are systematized in Table 1.

Table 1.

Matrix for the Practical Implementation of Environmental Education Principles in Schools

Principle / Concept	**Practical Implementation Pathways in the School Framework**
Sustainable Development and "Green Skills"	Projects focusing on resource conservation, recycling, and horticulture; targeted ecological campaigns for the preservation of local natural zones.
Systemic Continuity and Interdisciplinary Integration	Embedding environmental themes across disciplines (e.g., resource calculation matrices in mathematics, nature motifs in literature); multi-disciplinary student projects.
Individualized and Holistic Development	Faculty-guided research initiatives, student-led environmental grants, and regional ecological competitions designed to cultivate specific student interests.
Cultural and National Value-Orientation	Discursive analysis of environmental themes in Kyrgyz poetry and classical epics; academic exploration of local eco-tourism potential.
School-Family Collaboration	Combined parent-teacher environmental forums, community clean-up initiatives, afforestation projects, and joint school-family field expeditions.

To monitor and evaluate the efficacy of the pedagogical process, a specialized assessment scale (instrument) and an accompanying annual implementation schedule were engineered to measure the developmental dynamics of students' environmental consciousness (Table 2).

Table 2.

Assessment Instrument and Annual Monitoring Plan for Student Environmental Culture

Evaluation Criteria	**Assessment Methods and Diagnostic Tools**	**Timeline and Organizational Formats**
Level of Ecological Knowledge	Standardized tests, diagnostic surveys, and interactive educational games.	Administered at the beginning (September) and conclusion (May) of the academic year across pilot classes as baseline/endline data.

Attitudes Toward Nature and Values	Analytical essays grounded in ethno-pedagogical concepts (epics, proverbs) and targeted attitudinal surveys.	Discussion panels and dedicated homeroom/classroom hours (November, February).
Environmental and Civic Responsibility	Continuous portfolio assessment and structural observation of student engagement during practical activities (afforestation, waste sorting).	Consistent monitoring throughout the academic academic year; formalized documentation at the conclusion of each academic quarter.
Development of Practical Skills	Defense of collaborative eco-projects, digital presentations, and multimedia/video productions.	Evaluated during interdisciplinary club sessions and annual methodological council reviews (April–May).

Discussion. Within the contemporary educational ecosystem, environmental upbringing has transcended the status of auxiliary information to become an indispensable, structural component of core curricula. The State Educational Standard obligates educational institutions to prepare students to critically evaluate contemporary environmental crises, climate change trajectories, responsible consumption metrics, and green economy paradigms [1]. Achieving these competencies requires a comprehensive interdisciplinary integration of ecological themes and an emphasis on activity-based, experiential learning.

In this context, general pedagogical principles acquire heightened significance when applied to environmental upbringing. First, the **principle of systematic continuity** dictates that ecological topics must be seamlessly integrated across all academic disciplines and extracurricular programs. Second, the **principle of clarity and accessibility** mandates that instructional materials addressing environmental culture be designed to match the cognitive development stages of the students. Third, the utilization of **active and interactive methods**-such as role-playing simulations, structured debates, and practical project-based learning-is highly recommended to foster critical environmental consciousness [7]. Fourth, the **principle of safety and humanism** ensures that ecology lessons cultivate empathy, caution, and civic responsibility.

Based on the research findings, five primary practical pedagogical recommendations have been formulated for institutional deployment:

1. **Execution of Joint School-Family Ecological Projects:** Establishing school gardens and waste recycling initiatives. This mechanism ensures direct parental involvement in the pedagogical process, reinforcing classroom learning at home.
2. **Interdisciplinary Curricular Integration:** Embedding environmental themes deeply within traditional subjects. For example, incorporating resource conservation calculations into mathematics problems, or examining biodiversity themes within literature courses.
3. **Interactive Learning Methodologies:** Engaging students in structured environmental debates, diagnostic simulations, and community ecological surveys to build collaborative problem-solving competencies.
4. **Utilization of Digital and Media Resources:** In alignment with standard requirements for media literacy, students should be directed to produce digital presentations, short educational videos, and utilize online platforms focused on ecological monitoring.
5. **Sustaining the Cultural Component of Education:** Interweaving national heritage elements (such as classical epics and proverbs) with modern environmental ethics. Analyzing the ideal of environmental harmony within the Epic of Manas encourages students to respect nature through the lens of their cultural and linguistic heritage. The practical recommendations outlined above are fully aligned with the statutory mandates of the national educational standards and contemporary global benchmarks in sustainability education.

Conclusion. The findings of this study demonstrate that the cultivation of environmental culture among school-aged students cannot be achieved by the school system in isolation; rather, it represents a strategic, collaborative responsibility shared equally with the family unit. The diagnostic assessment tools

and the five practical pedagogical recommendations outlined herein provide a structured framework for systematically improving the environmental consciousness and civic responsibility of students within pilot educational institutions.

By integrating ethно-pedagogical values with modern "green skills," schools can effectively prepare a responsible generation capable of addressing modern climate and environmental challenges.

References:

1. *The State Educational Standard of School General Education of the Kyrgyz Republic*. Decree of the Cabinet of Ministers of the Kyrgyz Republic dated July 22, 2022, No. 393.

2. Zhaparov, S.N. (2024). Bishkek CHPP and the environmental situation in the capital city. *PolitKlinika*. Available at: https://pk.kg/news/inner/zheb-shaardagy-yshtyn-10-15-gana-b-l-p-chygarat-sadyr-zhaparov-zhebdegi-yshtyn-de-geelin-15-ese-k-p-kylyp-ajtkan-faktcheking/ (Accessed: 12 February 2026).

3. *The National Programme for the Development of Education in the Kyrgyz Republic*. Report of the Working Group of the Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic, 2023.

4. *National Strategic Frameworks for Sustainable Development in the Kyrgyz Republic*. United Nations Kyrgyzstan, 2024. Available at: https://kyrgyzstan.un.org/en/260550-development-country-initiative-education-sustainable-development-framework-programme-was (Accessed: 20 January 2026).

5. *The National Strategy for Sustainable Development of the Kyrgyz Republic (2013–2017)*. Bishkek, 2013.

6. Orozalieva, B.E. (2024). The role of family and school in ecological education. *ResearchGate*. Available at: publication/387082210_Ekologialyk_tarbiada_j-bl_menen_mekteptin_rolu (Accessed: 5 November 2025).

7. Orozalieva, B.E., & Bekturov, T.M. (2024). Reflection of ecological education in Kyrgyz folk pedagogy. *Vestnik OshGPU [Bulletin of the Osh State Pedagogical University]*, (2), pp. 152-160.

8. Shaidullina, Z.D., Esmanova, N.A., Isakov, A.M. (2020). *Environmental Education and Culture*. Bishkek: Zhetimish.

9. *UNESCO*. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO Publishing.

10. *UNESCO*. (2021). *Environmental education as a core component of curricula by 2025*. Official UNESCO Press Release. Available at: https://www.unesco.org/ru/articles/yunesko-nastoyatelno-prizyvaet-сделать-ekologicheskoe-obrazovanie-osnovnym-komponentom-uchebnykh (Accessed: 18 October 2025).

11. Usubaliev, R.A. (2023). Glaciers of Kyrgyzstan: How they are disappearing. *United Nations Development Programme (UNDP) Blog*. (Accessed: 14 November 2025).

QULUPNAY GENOTIPLARINI URUG‘ VA APIKAL MERISTEMA ORQALI IN VITRO KO‘PAYTIRISH

Hasanova SH.A[1,2],Doshmuratova A.A[1] , Ernazarova D.Q[1,2], Kushanov F.N[1,2]

O‘zRFA Genetika va o’simliklar eksperimental biologiyasi instituti

[2]O‘simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti

Email: hasanovashalola0@gmail.com

Abstract. The main aim of this study was to investigate the in vitro propagation of promising F_1 hybrids of *Fragaria* × *ananassa* obtained through hybridization of strawberry cultivars. Particular attention was given to hybrids possessing valuable agronomic traits such as high yield, remontancy, fruit quality, and stability. The study evaluated seed germination and growth characteristics of strawberry genotypes, identified suitable nutrient media, and determined the efficiency of in vitro propagation. In addition, the potential for effective micropropagation of different F_1 hybrid combinations under optimal culture media conditions was assessed.

Keywords: *Fragaria* × *ananassa*, strawberry, in vitro, seed, apical meristem, remontant, cultivar, hybrid, nutrient medium.

Kirish

Qulupnay eng ko‘p iste’mol qilinadigan mevalardan biridir, chunki u xushbo‘yligi, ta’mi, yuqori darajadagi antosiyaninlar natijasida hosil bo'lgan antioksidant qobiliyati va boshqa ozuqaviy xususiyatlari

tufaylidir (Giampieri F va boshq., 2026). So‘nggi yillarda qulupnayni yetishtirish sezilarli darajada oshdi va bu meva butun dunyo bo‘ylab eng ko‘p yetishtirilgan meva ekinlaridan biriga aylandi. Biroq, tijorat ishlab chiqarish uchun yetarli miqdorda haqiqiy turdagi o‘simliklarni yetkazib berish qiyin. Bachkilar orqali an’anaviy ko‘paytirish esa qulupnay ishlab chiqarishga jiddiy tahdid soladigan kasalliklar xususan, zamburug‘li kasalliklar (Dijkstra J.,1993) qulupnay mottle virusi (SMoV) va qulupnayning och sariq qirrali virusi (SMYEV) (Martin RR., 2013) Qulupnayni samarali ishlab chiqarish uchun turli xil ko'payish turlari, masalan in vitro ko'payish usullari keng qo'llanilgan. Afsuski, *in vitro* orqali olingan qulupnay o'simliklari dala sharoitida genetik o‘zgarishlarga moyil bo'lib, an'anaviy ko'paytiriladigan o'simliklar bilan solishtirganda ko'proq shoxlanish, kuchli vegetativ o'sish va vegetativ ko‘payish poyasi sonining ko'payishi kabi o'sish odatlaridagi o'zgarishlar bilan namoyon bo'ladi. (Debnath SC., 2017) *In vitro* kasallangan o'simliklardan kasalliksiz qulupnay o'simliklarini ishlab chiqarish uchun ishlatilgan usuldir (Whitehouse AB., 2011) Hozirda Munir va ko‘plab olimlar (Munir M., 2015) turli xil o'simliklarni in vitro sharoitida muvaffaqiyatli ko'paytirishni amalga oshirdilar.

Fragaria × ananassa turiga mansub qulupnay ekini genomi eng murakkab bo‘lgan o‘simlik turlaridan biri hisoblanib, u sakkiz karra poliploid (oktaploid) tuzilishga ega (2n = 8× = 56). Ilmiy tadqiqotlar ushbu genom to‘rt xil diploid ajdod genomlarining kombinatsiyasidan shakllanganligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, Fragaria × ananassa genomining asosiy hajmi nisbatan kichik (x = 7, ~240 Mb) bo‘lib, bu holat uni genomika va molekulyar-genetik tadqiqotlar uchun qulay model ob’ektlardan biriga aylantiradi. So‘nggi yillarda dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligi ekinlari, jumladan qulupnay navlarini genetik xilma-xilligini baholash va seleksiya jarayonlarini tezlashtirishda miktoklonal ko‘paytirishdan keng foydalanilmoqda. Xususan, Yaponiya, Buyuk Britaniya va AQSh kabi ilg‘or mamlakatlarda mikroklonal ko‘paytirishga asoslangan tadqiqotlar seleksiya samaradorligini oshirishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. Qulupnayda F_1 duragaylar asosan nazorat ostidagi duragaylash orqali yaratiladi, bunda dastlab urug‘dan ko‘chat olinadi, keyin esa eng istiqbolli genotiplar vegetativ usulda ko‘paytiriladi. Biroq, amalda olingan duragaylar urug‘larini ananaviy usulda ko‘paytirsh uzoq vaqt talab etadi, chunki nihollar tashqi muhit omillariga sezgir hisoblanadi. Bu esa seleksiya jarayonini sekinlashtiradi, hamda qimmatli genotiplarni keng miqyosda ko‘paytirsh jarayonini qiyinlashtiradi. Shu nuqtai nazardan, *in vitro* ko‘paytirsh texnologiyalarini takomillashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, O‘zbekiston sharoitida qulupnay yetishtirish hajmini oshirish uchun, mahalliy va introduksiya qilingan navlarni viruslar va bakteriyalardan holi ko‘chatlarini yetkazib berish, yuqori hosildor va sifatli navlarni mikroklonal ko‘paytirish, zaruriyati ortib bormoqda. In vitro ko‘paytirsh, tadqiqotlarning ilmiy va amaliy ahamiyatini yanada oshiradi. Yuqorida bayon etilgan muammolar va dolzarblikni inobatga olgan holda, mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi qulupnay (*Fragaria × ananassa*) F_1 duragaylarini o‘strishda samarali ozuqa muhitini aniqlash, apical meristema qismidan mikroklonal ko‘paytirish orqali seleksiya jarayonini jadallashtirishdan iborat

Material va metodlar

Tadqiqot ob’ekti sifatida O‘zbekiston sharoitida keng ekib kelinayotgan qulupnay (Fragaria × ananassa) navlari, shuningdek ular asosida olingan F_1 duragaylari tanlab olingan. Tadqiqotda mahalliy va introduksiya qilingan navlar qamrab olinib, *in vitro* ko‘paytirish xususiyatlari o‘rganildi.

Tadqiqot predmeti sifatida qulupnay (*Fragaria × ananassa*) navlari va ularning duragaylarining *in vitro* ko‘payish xususiyatlari, xususan MS (ozuqa muhiti), auksin (ildiz hosil bo‘lishini boshqaradigan gormon), sitokinin (sitokenezni kuchaytiradi ya’ni poya o‘sishiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi), yorug‘lik davomiyligi kabilar o‘rganildi. Bundan tashqari, in vitro sharoitida o‘stirilgan o‘simliklar hamda, ananaviy usulda ko‘paytirilgan o‘simliklar morfologik va xo‘jalikka foydali belgilar bilan taqqoslash orqali kompleks baholash amalga oshirildi hamda *in vitro* ko‘paytirish jarayonini ommalashtirish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Natijalar

Qulupnay (*Fragaria × ananassa*) navlari va F_1duragay urug‘lari maxsus sharoitda sterillanib, Murashige & Skoog (MS) harorat muhitiga kiritildi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, optimallashtirilgan sterillash jarayoni eksplantlarning hayotchanligini oshiradi. Ozuqa muhitiga steril urug‘larning unib chiqish dinamikasi va meristemaning regeneratsiya xususiyatlari, fitogormonlar balansiga bog‘liqligi aniqlandi. MS muhitida o‘stirilgan urug‘larida unuvchanlik miqdori 30-35 kun oralig‘da 25-35% ni tashkil qildi (1-rasm, a). Shu bilan bir qatorda, meristema to‘qimasidan olingan eksplantlar sitokinin va auksin gormonlarining

teng (1:1) miqdorida 21 kun davomida o‘stirlganda normal holda 8-15 tagacha meristematik kurtaklarning ko‘payishi kuzatildi. Biroq ildiz hosil bo‘lmadi. *In vitro* olingan o'simliklar an’anaviy usulda ko'paytirilgan nazorat variantlari bilan morfologik va xo’jalikka foydali belgilari bo‘yicha kompleks taqqoslanganda, biotexnologik usulda olingan o'simliklar jadal o‘sish sur’ati aniqlandi. Olingan natijalarni kompleks taqqoslash shuni ko‘rsatdiki, istiqbolli duragaylarini *in vitro* usulida jadal ko‘paytirish an’anaviy usullardan ko‘ra ancha samaraliroqdir.

a)  b) 

1-rasm. a) Urug‘idan MS (Murashige & Skoog) ozuqa muhitida o‘sgan o‘simliklar. b) Meristemadan gormonli (auksin va sitokinin miqdori 1:1) muhitda o‘sgan o‘simlik.

Muhokama

Meristema eksplantlarida auksin va sitokininning 1:1 nisbati ko‘p sonli aksillar kurtaklarning (8–15 ta) hosil bo‘lishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Biroq ildiz tizimining hosil bo‘lmasligi fitogormonlar nisbatining vegetativ ko‘payish uchun qulay, lekin ildiz hosil bo‘lishi bosqichi uchun yetarli emasligini ko‘rsatadi. In vitro usulida olingan o‘simliklarning nazorat variantlari bilan taqqoslanganda ularning o‘sish sur’ati va vegetativ rivojlanishi sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi. Umuman olganda, olingan natijalar *Fragaria* × *ananassa* istiqbolli duragaylarini in vitro sharoitda tez va samarali ko‘paytirish an’anaviy usullarga nisbatan afzal ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, o‘tkazilgan tajriba O‘zbekiston iqlim sharoitiga mos qulupnay navlari va duragaylarining *in vitro* ko'payish xususiyatlari, MS muhitiga sitokinin, auksin gormonlarini qo‘shish orqali o‘simliklarga ta’siri o‘rganildi. Olingan natijalar *in vitro* usulida yetishtirilgan o‘simliklarning an’anaviy usulda ko‘paytirilgan o‘simliklariga nisbatan morfologik va xo‘jalik belgilari bo'yicha yuqori ko‘rsatkichlar qayt etdi. Bu esa, duragaylar va navlarni klonal ko‘paytirish orqali qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarishiga keng joriy etish va ommalashtirish imkoniyatini beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Giampieri F, Alvarez-Suarez JM, Gasparrini M, Forbes-Hernandez TY, Afrin S, Bompadre S, et al. Strawberry consumption alleviates doxorubicin induced toxicity by suppressing oxidative stress. Food Chem Toxicol. 2016;94:128–37.

2. Dijkstra J. Development of alternative methods for healthy propagation of strawberry plants using cuttings. Acta Hortic. 1993;348:234–6.

3. Martin RR, Tzanetakis IE. High risk strawberry viruses by region in the United States and Canada: implications for certification, nurseries, and fruit production. Plant Dis. 2013;97:1358–62.

4. Debnath SC. Characteristics of strawberry plants propagated by in vitro bioreactor culture and ex vitro propagation method. Eng Life Sci. 2009;9:239–46.

5. Debnath SC. Molecular approaches for monitoring clonal fidelity and epigenetic variation in in vitro-derived strawberry plants. Acta Hortic. 2017;115:683–7.

6. Nishi S, Oosawa K. Mass propagation method of virus free strawberry plants through meristem callus. Jpn Agric Res Q. 1973;7:189–94.

7. Whitehouse AB, Govan CL, Hammond KJ, Sargent DJ, Simpson DW. Meris tem culture for the elimination of the strawberry crown rot pathogen Phytophthora cactorum. J Berry Res. 2011;1:129–36

8. Munir M, Iqbal S, Baloch JUD, Khakwani AA. In vitro explant sterilization and bud initiation studies of four strawberry cultivars. J Appl Hortic. 2015;17:192–8.

ХОЗЯЙСТВЕННО – ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТЫХ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗНОЙ ГЕНЕОЛОГИЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ

С.М. Набиев, Ш.А. Хамдуллаев, Н.Э. Чоршанбиев,Х.Х.Матниязова, Г.Х. Рахимова
Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Ташкентская область, Узбекистан. E-mail. igebr@academy,uz

Annotation. This article presents the results of a study of economically valuable traits such as fiber yield and length in new medium-staple cotton lines, local and foreign varieties, under different water availability conditions. Different genotypic responses for these traits to soil moisture deficits compared to optimal conditions were established. Valuable lines and varieties with high yield and fiber length were identified, which can be used in adaptive cotton breeding studies based on these traits.

Key words. Cotton, interspecific and intraspecific lines, medium-fiber varieties, fiber yield, fiber length, water regime, genotypic reaction.

В настоящее время, глобальное потепление и изменение климата очен сильно отрицательно влияют человечеству и биологическому разнообразию (S. Abbas, 2020). Эти стресс факторы приводят к сильному снижению урожайности сельскохозяйственных культур, в чапстности, почвенная засуха и другие абиотические факторы значительно уменьшают объем и качества хлопковой продукции (G.Bawa и др., 2022). Дефицит водных ресурсов в Узбекистане, который является самой острой экологической проблемой нашей республики, требует создание засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника (Р.С. Назаров и др., 2008; Т. Усманов, М.Л.Икромова,2008). Для решения этой проблемы необходимо проведение исследований по определению хозяйственно-ценных признаков у разных генотипов хлопчатника в условиях оптимального водного режима и дефицита влаги в почве (моделируемая засуха), что дает возможность выделить ценные по определенному признаку исходные формы и вовлечь их в селекционный процесс.

Объектом наших исследований служили новые средневолокнистые линии, полученные методами внутри- и межвидовой гибридизации, а также местные и зарубежные сорта хлопчатника. Полевой опыт был проведен на Занги-атынской экспериментальной станции института Генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, расположенной в Занги-атынском районе Ташкентской области. Почва опытного участка типичный серозем с низким содержанием гумуса, не засоленная. Глубина грунтовых вод 8,0 и более метров. Полевая влагоемкость почвы составляет 22, 0 %, а ее объемный вес 1,32-1,33 г/см^3.

В полевом опыте линии и сорта хлопчатника были выращены в условиях оптимальной водообеспеченности (при схеме полива 1-2-1) и водного дефицита (при схеме полива 1-1-0) в трех повторностях, по два ряда в каждом повторении и по 25 растений в каждом ряду.

В условиях оптимальной водообеспеченности по выходу волокна наиболее высокий показатель имел сорт хлопчатника китайской селекции Chuntay -2 – 45,5%. По сравнению с остальными генотипами, сравнительно высокие показатели данного признака также были отмечены у линий Л-5, Л-12, Л -10, у которых показатели признака составили от 44,1% до 44,7%. Необходимо. отметить, что Л-5 получена с участием в гибридизации дикого тетрапдоидного вида *G. mustelinum*, в происхождении линии Л – 12, помимо указанных видов также участвовал дикий диплоидный вид *G.stoksii*, а Л-10 получена из сорта 108РФ, который в свою очередь был создан путем применения метода мутагенеза семян дикого вида *G. mustelinum.*

Сравнительно низкие показатели выхода волокна при оптимальном водном режиме были у сорта Шодлик -11 (37,7%), у линий Л-14 (37,4%), Л-421 (38,1%), Л-1003 – 38,6%, Л-17 – 38,8%, тогда как у остальных генотипов показатели данного признака составили 40,3 – 43,5%, что указывает на их ценность в качестве первичного источника при селекции хлопчатника на высокий выход волокна (Таблица 1).

Таблица 1

Выход волокна у средневолокнистых линий и сортов хлопчатника в разных условиях водообеспеченности. %.

Мате-риал	Происхождение	ОФ	МЗ	Разни-ца,%
Л-1	(Л-СА х Диёр) х (*G.hir.* х *G.tomen)*	43,2	40,3	-2,9
Л-2	(Навбахор х Л-СА) х (*G.hir.* х *G.tomen)*	43,5	43,2	-0,3
Л-3	(С-9082 х 3Б) х (*G.hir.* х *G. arboreum)*	43,1	40,5	-2,6
Л-4	Ишонч х С-9082	42,3	44,1	+1,8
Л-5	Бархат (клейстогам)	44,7	42,4	-2,3
Л-6	Навбахор	43,5	45,8	+2,3
Л-7	(Нав.-2 х АН-16) х (Ишонч х С-9082)	43,1	45,0	+1,9
Л-8	Л-1849	41,6	42,2	+0,6
Л-9	Навбахор-2 х С-9082	41,1	38,9	-2,2
Л-10	108 - РФ	44,1	43,6	-0,5
Л-11	АН-516ДВ	38,4	39,9	+1,5
Л-12	(Навбахор х 3Б) х (*G.hir.* х *G.sturtii)*	44,6	43,1	-1,5
Л-13	Л-5	40,3	43,5	+3,2
Л-14	(Орзу х Навбахор) х (*G.hir.* х *G.tomen*)	37,4	39,2	+1,8
Л-15	Л-СА	41,0	39,1	-1,9
Л-16	С-9080 х АН-16	42,4	41,6	-0,8
Л-17	(Ишонч х С-9082) х (Нав.-2 х АН-16)	38,8	38,6	-0,2
Л-18	Л-7 (МАС)	40,7	41,3	+0,6
	Наманган-77 (стандартный сорт)	41,2	42,1	+0,9
	Л-217	42,2	41,0	-1,2
	Л-218	41,9	38,9	-3,0
	Л-421	38,1	36,9	-1,2
	Л-1050	41,7	41,3	-0,4
	Л-1003	38,6	38,8	+0,2
	Шодлик-11	37,7	39,4	+1,7
	Chuntay -2	45,5	45,7	+0,2
	Xi Lu Zhong -52	43,1	42,4	+0,7
	Xi Lu Zhong -78	42,0	43,4	+1,4
	$НСР_{05}$	0,7	0,8	

Примечание: ОФ- оптимальный фон водообеспеченности; МЗ- моделируемая засуха

По сравнению с контролем, т.е. оптимальным водным режимом, в условиях недостатки почвенной влаги у изученных генотипов хлопчатника происходило ка уменьшение уменьшение выхода волокна, так и увеличение показателей этого признака, в зависимости от индивидуальной генотипической реакции каждой линии или сорта хлопчатника по выходу волокна на дефицит воды.

При этом, по сравнению с контролем, т.е. с вариантом оптимального водного режима, в условиях недостаточной водообеспеченности выход волокна в разной степени (от 0,7% до 3,2%) увеличился у линий Л-4, Л-6, Л-7, Л-11,Л-13, Л-14, у местных сортов Наманган-77, Шодлик-11 и китайских сортов хлопчатника Xi Lu Zhong -78 и Xi Lu Zhong -52. Уменьшение выхода волокна была выявлена у линий Л-1, Л-3, Л-5, Л-9,Л-12, Л-15,Л-16, Л-217,Л-218, Л-421 (от 0,8% до 3,0%), тогда как у остальных генотипов разница по фонам по значению данного признака была несущественной.

Таким образом, на основе наших исследований были выделены такие линии средневолокнистого хлопчатника, как Л-1, Л-2, Л-3,Л-4,Л-4, Л-5, Л-6.Л-7,Л-8. Л-10, Л-12, Л-Л-13, Л-16, Л-18, Л-217, Л-1050, сорта Наманган -77, Chuntay -2, Xi Lu Zhong -78 и Xi Lu Zhong -52. Особенно, следует отметить наиболее высокие показатели сорта Chuntay -2 и линий Л-4, Л-6, Л-7.

Длина волокна является одним из самых важных технологических качеств волокна у хлопчатника. Поэтому, в наших исследованиях мы изучили этот признак. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Длина волокна у средневолокнистых линий и сортов хлопчатника в разных условиях водообеспеченности, мм

Мате-риал	Происхождение	ОФ	МЗ	Разни-ца,мм
Л-1	(Л-СА х Диёр) х (*G.hir*. х *G.tomen)*	31,9	31,4	-0,5
Л-2	(Навбахор х Л-СА) х (*G.hir*. х *G.tomen)*	32,3	31,3	-1,0
Л-3	(С-9082 х 3Б) х (*G.hir*. х *G. arboreum)*	33,1	32,0	-1,1
Л-4	Ишонч х С-9082	32,5	31,5	-1,0
Л-5	Бархат (клейстогам)	32,0	30,7	-1,3
Л-6	Навбахор	32,4	30,7	-1,7
Л-7	(Нав.-2 х АН-16) х (Ишонч х С-9082)	32,5	31,0	-1,5
Л-8	Л-1849	32,8	31,0	-1,8
Л-9	Навбахор-2 х С-9082	33,8	32,4	-1,4
Л-10	108 - РФ	31,7	29,7	-2,0
Л-11	АН-516ДВ	33,2	32,6	-0,6
Л-12	(Навбахор х 3Б) х (*G.hir*. х *G.sturtii)*	33,0	31,4	-1,6
Л-13	Л-5	33,2	31,6	-1,6
Л-14	(Орзу х Навбахор) х (*G.hir*. х *G.tomen*)	33,3	32,3	-1,0
Л-15	Л-СА	33,6	31,2	-2,4
Л-16	С-9080 х АН-16	33,2	31,1	-2,1
Л-17	(Ишонч х С-9082) х (Нав.-2 х АН-16)	31,8	31,6	-0,2
Л-18	Л-7 (МАС)	33,8	31,5	-2,3
	Наманган-77 (стандартный сорт)	33,3	32,2	-1,1
	Л-217	32,3	30,8	-1,5
	Л-218	33,0	32,1	-0,9
	Л-421	33,9	32,3	-1,6
	Л-1050	33,4	31,5	-1,9
	Л-1003	32,2	31,7	-0,5
	Шодлик-11	32,4	32,3	-0,1
	Chuntay -2	32,7	31.5	-1,2
	Xi Lu Zhong -52	32,2	30,3	-1,9
	Xi Lu Zhong -78	33,4	32,2	-1,2
	$НСР_{05}$	0.5	0,4	

Примечание: ОФ- оптимальный фон водообеспеченности; МЗ- моделируемая засуха

В условиях оптимальной водообеспеченности сравнительно длинную, чем остальные генотипы, имели линии хлопчатника Л-421 (33,9мм), Л-9 и Л-18 (по 33,8мм), Л – 15 (33,6мм), Л-1050 и китайский сорт Xi Lu Zhong -78 (по 33,4мм). Наиболее короткая длина волокна была отмечена у линий Л-10,Л-17 и Л-1, у которых значения данного признака соответственно составили 31,7мм,31,8мм и 31.9мм.

Анализ полученных нами данных показывает, что в отличие от предыдущего признака, т.е. выхода волокна, по которому у линий и сортов хлопчатника наблюдалась разная генотипическая реакция к недостатке поливной воды, по признаку длины волокна практически у всех изученных генотипов наблюдалась реакция в одном направлении, т.е. уменьшение длины волокна при дефиците почвенной влаги, но в разной степени. На этом стрессовом, по водообеспеченности фоне, сравнительно высокие показатели длины волокна имели линии хлопчатника Л-11 (32,6мм), Л-9

(32,4мм). У линий Л-14, Л-421 и сорта Шодлик – 11 значение данного признака было равно 32.3мм. У местного сорта хлопчатника Наманган -77 и сорта китайской селекции Xi Lu Zhong -78 длина волокна составила 32.2 мм. Наиболее короткие волокна имели линии Л-10, Л-217, Л-5, Л-6 и китайский сорт Xi Lu Zhong -52, у которых показатели данного признака составили 29,7 – 30.8мм.

На фоне с моделируемой почвенной засухой у линии Л-9 индекс волокна составил 6,82г., вес 1000 семян - 92,3г., вегетационный период - 117, 0 дней, высота растений – 110,2см, вес хлопка – сырца одной коробочки – 5,10г., вес хлопка-сырца одного растения – 62,47г; у Л -11 соответственно, 5,37г, 88,1г, 120 дней, 101,8 см, 5,26г., 42,86г; у Л-14 соответственно, 5,70г., 82,6г., 118,0 дней, 103,3 см, 4,60г.,52,75г.; у сорта Наманган – 77 соответственно, 6,21г., 80,8г.,113 дней, 100,0см, 5,00г., 52,52г.; у сорта Шодлик – 11 соответственно, 6,01г. 104,2г., 114 дней, 103,0см, 5,68г.,61,13г. и у сорта Xi Lu Zhong -78 соответственно, 6,84г, 86,7г, 117 дней,92,5см,, 4,85г., 73,57г.

Таким образом, на основе результатов наших исследований можно заключить, что линии Л -9, Л -11, Л-14, местных сортов Наманган -77 и Шодлик - 11 и особенно, сорта китайской селекции Xi Lu Zhong -78 можно использовать в качестве исходного материала при селекционной работе по созданию сортов, сочетающих высокий выход и длину волокна в условиях недостаточной водообеспеченности.

Список использованной литературы

1. Назаров Р., Ахмедов Ж.Х., Амантурдиев А., Автономов В., Ибрагимов П., Козубаев Ш. О перспективах развития селекции и семеноводства хлопчатника. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида сув ва ресурс тежовчи агротехнологиялар: Илм. амал. конф. материаллари. – Тошкент, 2008. 381-385.

2. Усманов Т., Икромова М.Л. Қурғоқчиликка, ноқулай омилларга чидамли, юқори сифатли, тезпишар ғўза навларини яратиш. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида сув ва ресурс тежовчи агротехнологиялар: Илм. амал. конф. мақл. тўп. –Тошкент, 2008. –Б. 406-408.

3. Abbas S. Climate change and cotton production an empirical investigation of Pakistan. environ.Sci.Pollut Res. 2020; 27 (23): 580-588.

4. Bawa G., Liu Z., Zhou Y., et al.. Cotton proteomics: disserting the stress response mechanisms in cotton. Front Plant Sci. 2022; 13: 1035801

G.HIRSUTUM L. TURIGA MANSUB RANGLI TOLALI G'O'ZA NAMUNALARINING F_1 DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI BELGISINING IRSIYLANISHI VA BA'ZI F_2 DURAGAYLARIDA YUQORI KO'RSATKICHLI GENOTIPLARNING YUZAGA KELISHI

S.M. Nabiyev, Sh.A. Xamdullaev, J.Sh. Shavqiev

O'z R FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti E-mail: igebr@academy,uz

Annotation: This article presents the results of a study of the inheritance of the fiber length trait in F_1 hybrids obtained by crossing medium-fiber cotton genotypes of the *G. hirsutum* L. species with different fiber colors. It is shown that white-fiber varieties exhibit higher fiber length than colored-fiber samples, as well as changes in the dominance coefficient (hp) depending on the parental varieties and water availability.

Key words: cotton, colored fiber, collection samples, varieties, hybrids, water regime, soil drought, fiber length, inheritance, genotypic reaction.

Kirish. O'zR Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'njallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi Farmonida mahalliy tuproq-iqlim va ekologik sharoitlarga moslashgan qishloq xo'jalik ekinlarining yangi seleksion navlarini yaratish vazifalari belgilab berilgan.

E. Keshamma (2022) tomonidan olib borilgan keng ko'lamli tadqiqotlarda rangli tolali g'o'zaning biologik xususiyatlari va uning ahamiyati batafsil ko'rsatib berilgan. Tadqiqotda ta'kidlanishicha, rangli tolali g'o'za genetik mutatsiyalar natijasida hosil bo'lib, tolada tabiiy pigmentlarning to'planishi bilan xarakterlanadi. Bu xususiyat nafaqat estetik jihatdan muhim, balki atrof-muhitga zarar yetkazuvchi kimyoviy bo'yoqlar ishlatilishini kamaytiradi.

M. Naoumkina va boshqalar (2024) tomonidan olib borilgan tadqiqotda rangli tolali g'o'zaning kiyim-kechak sanoatida qo'llanilishi masalalari ko'rib chiqilgan. Mualliflar tabiiy rangga ega bo'lgan

tolalarning yuqori sifat ko‘rsatkichlari va ekologik barqarorlik jihatidan ustunliklarini ta'kidlaydilar. Tadqiqot natijalarida ko‘rsatilishicha, rangli tolali g‘o‘za mahsulotlari an'anaviy oq tolali g‘o‘zaga nisbatan 30-40% yuqori narxda sotiladi. Rangli tabiiy paxta tolalari pigmentlar sababli terini ultrabinafsha nurlanishdan himoya qilishi mumkin. Ayrim jigarrang g’o’za navlari olovga chidamli xususiyatlarga ega bo‘lib, avtomobil ichki qismlari kabi maxsus sohalarda ishlatiladi (Hinchliffe va boshq., 2016).

Bugungi kunda dunyoning turli qit’alarida, xususan Shimoliy va Janubiy Amerikadagi 11 taq, 0siyo va Okeaniyadagi 20 ta, Afrikadagi 28 ta, Evropadagi 31 ta hamda Avstraliyada paxta etishtiriladi. Dunyo bo’yicha har yili 32-34 mln. gektar erga g’o’za ekiladi. Jumladan, paxta maydoni Hindistonda 13,5 mln (2022 yilda 13,0 mln.), AQSHda 4,6 mln. (2022 yilda 3,2 mln.), Xitoyda 3,4 mln. (2022 yilda 3,03 mln.), Pokistonda 2,4. mln. (2022 yilda 2,13 mln.), Braziliyada 1,6 mln. (2022 yilda 1,64 mln.) gektarni tashkil etgan bo’lsa, O’zbekistonda paxta maydoni so’nggi yillarda 780 ming gektarga yaqin maydonni taqshkil etmoqda. Dunyoda iste’molchilarning talablari o’zgarishi sababli ekologik toza va organik to’qimachilik ishlab chiqaqrish tendensiyasi kuzatilmoqda. Ushbu istiqbolli yo’nalishlardan biri – tabiiy rangli paxta tolasidan foydalanish va uni ishlab chiqarishni rivojlantirish bo’lib, bugungi kunda Xitoyda 46700 ga, AQSHda 2500 ga, Avstraliyada 2000 ga, Isroilda 500 ga, Hindistonda 1000 ga, Peruda 200 ga maydonda rangli tolali g’o’za navlari yetishtirilib, ja’mi 146,67 ming tonna tabiiy rangli paxta xom-ashyosi yetishtirilmoqda (ICAC Data book, December, 2022, Washington).

Shunday qilib, butun dunyo ekologik sof organik to’qimachilik mahsulotlari tomon harakatlanar ekan, tabiiy rangli paxta tolasi to’qimachilik sanoatida navbatdagi innovatsion yutuqqa va tola sifati yuqori bo’lgan yangi raqngli tolali navlarni yaratish bugungi kun paxtachiligining dolzarb vazifalaridan biriga aylaqnmoqda.

Material va metodlar. Dala tadqiqotlari O’zR FA Genetika va o’simliklar eksperimental biologiyasi institutining Toshkent viloyati Zangiota tumanidagi tajriba stansiyasinuing dalasida olib borildi. Bu yer Toshkent shahridan 20 km uzoqlikda, Chirchiq daryosining yuqori o’zanida, dengiz sathidan 398m balandlikda joylashgan. Iqlimi keskin kontinental. Yozda (iyun, iyul, avgust) kuchli issiq va qishda (ayniqsa, dekabr va yanvar oylarida) havo haroratining keskin pasayishi bilan tafsiflanadi. Quyoshli kunlar 175-185 kunni, sovuqsiz davr 200-210 kunni tashkil qiladi. Yog’inlar kuz, qish va bahorda kuzatiladi,yozda havo quruq bo’ladi, bu esa g’o’zani sun’iy sug’orishni talab qiladi. Tajriba dalasining tuprog’i gumusi kam bo’lgan tipik bo’z tuproq bo’lib, mexanik tarkibiga ko’ra, o’rtacha qumoqlidir. Yer rel’efi biroz nishabli, sho’rlanmagan. Sizot suvlari 8,0 m va undan chuqurlikda joylashgan. Cheklangan dala nam sig’imi 22%, uning hajmiy og’irligi esa 1,32-1,33 g/sm^3 ni tashkil qiladi.

Tadqiqot ob’ekti sifatida O’z R FA Genetika va o’simliklar eksperimental biologiyasi instituti va O’zR QXV Paxta seleksiyasi, urug’chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy – tadqiqot instituti kolleksiyalaridagi o’rta tolali g’o’zaning *G.hirsutum* L. turiga mansub qo’ng’ir rangli tolali 09965, 011250, 04494, yashil rangli tolali 010764 namunalari va oq tolali Gulshan, Sadaf va Mayin tola navlaridan, rangli tolali namunalarning o’zaro va oq tolali navlar bilan olingaqn $F_1 – F_2$ duragaylaridan foydalanildi.

Dala tajribasi suv rejimining turli fonlarida olib borildi: 1- fon (tajriba –modellashtirilgan qurg’oqchilik) da 1:1:0 sxemasida ikki marotaba sug’orish o’tkazilib, sug’orishga sarflangan suvning umumiy hajmi 2800-3000 m^3/ga ni tashkil etdi. 2-fon (nazorat – suv bilan optimal ta’minlanganlik fonida 1:2:1 sxemasida to’rt marotaba sug’orish o’tkazilib, sug’orishga sarflangan suvning umumiy hajmi 4800 - 5000 m^3/ga ni tashkil etdi. Bunda, modellashtirilgan qurg’oqchilik o’simliklarning gullash – hosil to’plash davrida sug’orish sonini kamaytirish va pishishda suv bermaslik hisobiga qilindi. Agrotexnikaning boshqa sharoitlari har ikki fon uchun bir xil bo’ldi. Mineral o’g’itlar umumqabul qilingan me’yorlarda berildi, ya’ni kuzgi shudgor ostidan, ekishda va o’simliklarning o’suv davrida uch marta osiqlantirish o’tkazilib, bunda ma’danli o’g’itlarning umumiy sarfi sof holda N-250 kg/ga, P_2O_5-180 kg/ga va K_2O-115 kg/ga ni tashkil etdi. Birinchi oziqlantirish o’simliklarda shonalash boshlanganda, ikkinchisi ommaviy shonalashda va uchinchisi gullash davrida berildi.

Tadqiqotdagi namunalarning urug’lik chigitlari oldindan tayyorlangan dalaga 90x20x1 sxemasida qo’lda ekildi. Dala tajribasining har bir fonida rangli tolali namunalar rendomizatsiyali uch qaytariqda, har bir qaytariqda ikki qatordan, har bir qatorda 25 uyadan iborat holda ekildi. Qator oralarini yumshatish va

begona o'tlardan tozalash ishlari sug'orish bilan bog'liq holda olib borildi. Yosh nihollarda shiraga qarshi kimyoviy vositalar qo'llanildi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. Suv bilan optimal ta'minlanganlik sharoitida ota-ona shakllarining guruhida tola uzunligining nisbatan yuqori ko'rsatkichlari oq tolali Sadaf,Gulshan va Mayin tola navlarida (mos ravishda, 33,60 mm; 33,27 mm va 33,46 mm), eng past ko'rsatkich esa qo'ng'ir tolali 011250 namunasida bo'lib, 26,93 mm ni tashkil etdi (1-jadval). Optimal suv rejimi fonida tola uzunligi belgisi 36 ta F_1 duragay kombinatsiyalaridan 7 tasida ijobiy o'ta dominantlik, 8 tasida salbiy o'ta dominantlik, 2 tasida ijobiy to'liq dominantlik, 7 tasida ijobiy to'liqsiz dominantlik, 11 tasida salbiy to'liqsiz dominantlik va 1 tasida ota-ona shaklining dominantligi bo'lmagan oraliq holatda irsiylandi. Belgining yuqori ko'rsatkichlari oq tolali genotiplar onalik sifatida ishtirok etgan F_1 duragaylarida, jumladan, Sadaf x 09965 -33,72 mm, Mayin tola x 09965 -33,63 mm, Gulshan x 09965 – 33,60 mm, Sadaf x 04494 – 33,47 mm, Gulshan x 04494 – 33,42 mm va Gulshan x 011250 (33,21 mm) kombinatsiyalarida qayd etildi. Belgining eng past ko'rsatkichlari esa 011250 x Sadav (25,48 mm), 09965 x 04494 (26,62 mm), 04494 x 011250 (26,40 mm), 04494 x 09965 (26,76 mm), 010764 x 09965 (26,46 mm) kombinatsiyalarida aniqlandi.

Suv tanqisligi sharoitida barcha ota-ona va duragay genotiplarida nazorat varianti, ya'ni optimal suv rejimidagiga nisbatan tola uzunligi turli darajada kamaydi. Ushbu stress fonida belgining nisbatan yuqori ko'rsatkichlari oq tolali navlarda bo'lib, 31,28 – 31,49 mm ni, eng past ko'rsatkichi esa qo'ng'ir tolali 011250 namunasida bo'lib, 23,98 mm ni tashkil etdi. F_1 duragaylarining guruhida tola uzunligi belgisining nisbatan yuqori ko'rsatkichlari oq tolali navlarning rangli tolali namunalar bilan olingan to'g'ri duragay kombinatsiyalarida, ya'ni Gulshan x 04494 (31,85 mm), Mayin tola x 09965 (31,77 mm), Gulshan x 011250 (31,73 mm va Gulshan x 09965 (31,27 mm) duragaylarida, eng past ko'rsatkichlari esa 011250 x Sadaf (22,63 mm), 04494 x 09965 (23,48 mm) va 011250 x 010764 (23,92 mm) kombinatsiyalarida qayd etildi. Ushbu fonda 36 ta F_1 duragaylaridan 5 tasida ijobiy o'ta dominantlik, 9 tasida salbiy o'ta dominantlik, 1 tasida salbiy to'liq dominantlik, 8 tasida ijobiy to'liqsiz dominantlik, 11 tasida salbiy to'liqsiz dominantlik, 2 tasida ota yoki ona shaklining dominantligi bo'lmagan oraliq holatda irsiylandi (1-jadval).

1-jadval

Rangli tolali g'ozaning 'F1 duragaylarida tola uzunligining irsiylanishi, mm.

№	Namunalar, F_1 duragaylari	OF		MQ		Farqi,%
		X	hp	X	hp	
1	011250	26.93	-	23.98	-	-2.95
2	09965	27.22	-	24.73	-	-2.49
3	04494	28.92	-	28.05	-	-0.87
4	010764	28.98	-	27.98	-	-1.00
5	Sadaf	33.60	-	31.28	-	-2.32
6	Gulshan	33.25	-	31.49	-	-1.76
7	Mayin tola	33.46	-	31.40	-	-2.06
8	011250 x 09965	27.13	0.38	26.41	5.48	-0.72
9	011250 x 04494	27.44	-0.49	24.71	-0.64	-2.73
10	011250 x 010764	27.70	-0.25	23.92	-1.03	-3.78
11	011250 x Sadaf	25.48	-1.43	22.63	-1.37	-2.85
12	011250 x Gulshan	28.20	-0.60	26.30	-0.38	-1.90
13	011250 x Mayin tola	29.93	-0.08	27.27	-0.11	-2.66
14	09965 x 011250	27.60	3.62	25.80	3.85	-1.80
15	09965 x 04494	26.62	-1.71	24.43	-1.18	-2.19
16	09965 x 010764	30.35	2.56	26.80	0.27	-3.55
17	09965 x Sadaf	30.71	0.09	28.06	0.02	-2.65
18	09965 x Gulshan	30.16	-0.02	28.53	0.12	-1.63
19	09965 x Mayin tola	28.44	-0.61	26.80	-0.38	-1.64
20	04494 x 011250	26.40	-1.53	24.40	-0.79	-2.00

21	04494 x 09965	26.76	-1.54	23.48	-1.75	-3.28
22	04494 x 010764	29.00	1.67	27.22	-22.7	-1.78
23	04494 x Sadaf	29.40	-0.79	28.15	-0.94	-1.25
24	04494 x Gulshan	30.77	-0.15	28.43	-0.78	-2.34
25	04494 x Mayin tola	31.43	0.11	29.40	-0.19	-2.03
26	010764 x 011250	29.68	1.68	26.90	0.46	-2.78
27	010764 x 09965	26.46	-1.86	26.20	-0.10	-0.26
28	010764 x 04494	28.48	-15.67	26.57	-41.29	-1.91
29	010764 x Sadaf	28.23	-1.32	24.36	-3.19	-3.87
30	010764 x Gulshan	28.53	-1.21	26.87	-1.63	-1.66
31	010764 x Mayin tola	30.90	-0.14	28.56	-0.66	-2.34
32	Sadaf x 011250	31.80	0.46	27.63	-	-4.17
33	Sadaf x 09965	33.72	1.04	30.84	0.87	-2.88
34	Sadaf x 04494	33.47	0.94	30.08	0.26	-3.39
35	Sadaf x 010764	29.90	-0.60	28.33	-0.79	-1.57
36	Gulshan x 011250	33.21	0.99	31.73	1.06	-1.48
37	Gulshan x 09965	33.60	1.12	31.27	0.93	-2.33
38	Gulshan x 04494	33.42	1.08	31.85	1.21	-1.57
39	Gulshan x 010764	31.80	0.32	30.20	0.26	-1.60
40	Mayin tola x 011250	32.70	0.77	30.00	0.62	-2.70
41	Mayin tola x 09965	33.63	1.05	31.77	1.11	-1.86
42	Mayin tola x 04494	30.28	-0.40	27.13	-1.55	-3.15
43	Mayin tola x 010764	30.20	-0.46	26.05	-2.13	-4.15
	EKF $_{05}$	0,54		0,61		

Izoh: OF- suv bilan optimal ta’minlanganlik; MQ-modellashtirilgan qurg‘oqchilik

Ota-ona shakllarining guruhida tola uzunligi belgisi bo‘yicha suv tanqisligiga kuchli ta’sirchanlik qo‘ng‘ir tolali 011250 (Kmos= -2,95 mm), 09965 (Kmos= -2,49 mm) namunalari va oq tolali Sadaf navida (Kmos= -2,32 mm), kuchsiz ta’ sirchanlik esa 04494 va 010764 namunalarida (mos ravishda Kmos= -0,87mm va Kmos= -1,00 mm) aniqlandi.

F_1 duragaylarining guruhida tola uzunligi belgisi bo‘yicha suv tanqisligiga kuchli ta’sirchanlik 011250 x 010764 (Kmos= -3,78 mm), 09965 x 010764 (Kmos= -3,55 mm), 04494 x 09965 (Kmos= -3,28 mm), 010764 x Sadaf (Kmos= -3,87 mm), Sadaf x 011250 (Kmos= -4,17 mm), Sadaf x 04494 (Kmos= -3,39 mm), Mayin tola x 04494 (Kmos= -3,15 mm) va Mayin tola x 010764 (Kmos= -4,15 mm) kombinatsiyalarida, kuchsiz ta’sirchanlik esa 011250 x 09965 (Kmos= -0,72 mm),010764 x 09965 (Kmos= -0,26 mm), Sadaf x Gulshan (Kmos= -0,77 mm), Sadaf x Mayin tola (Kmos= -0,87 mm) qayd etildi (1-jadval).

Suv bilan ta’minlanganlik sharoitlarining dominantlik koeffitsienti (hp) ko‘rsatkichining darajasi va yo‘nalishiga ta’siri mavjudligi aniqlandi. Masalan, 09965 x 010764 kombinatsiyasida suv bilan optimal ta’minlanganlik fonida hp ning ko‘rsatkichi 2,56 ni, suv tanqisligida esa 0,27 ni tashkil etdi, 04494 x 010764 duragayida dominantlik koeffitsienti 1,67 ni, suv tanqisligida esa -22,71 ni tashkil etdi. 011250 x 09965 kombinatsiyasida optimal suv rejimi fonida hp ning ko‘rsatkichi ijobiy to‘liqsiz dominantlik (0,38) holatini namoyon qilgan bo‘lsa, tuproqda suv yetishmasligi sharoitida esa tola uzunligi belgisining irsiylanishi ijobiy o‘ta dominantlik (5,48) holatida kechdi. Ba’zi F_2 kombinatsiyalarida (masalan, Sadaf x 010764, Gulshan x 010764, Mayin tola x 010764) tola uzunligi bo’yicha o’zgaruvchanlik ko’lamini aniqlash asosida tolasining uzunligi 34,0 – 34,5 mm bo’lgan rekombinant genotiplar ajratib olindi.

Shunday qilib, g’o’za ekinining eng muhim qimmatli – xo’jalik belgilaridan biri bo’lgan tola uzunligi rangli tolali g’o’za namunalarining o’zaro hamda oq tolali navlar bilan olingan F_1 duragaylarida suv bilan optimal ta’minlanganlik va suv tanqisligi sharoitlarida asosan, salbiy va ijobiy ko’rinishga ega to’liqsiz hamda o’ta dominantlik holatlarida irsiylandi. Dominantlik koefficienti ota- ona shakllarining kombinatsiyasidan tashqari, o’simliklarning suv bilan ta’minlanganlik sharoitlariga ham bog’liq ekanligi

aniqlandi. F_2 duragaylarining kombinatsiyalari ichidan tolasi nisbatan uzun, rangli tolaqli rekombinant genotiplar ajratib olindi, ular kelgusidagi genetik – seleksion ishlarda qo'llaqniladi. Ushbu tadqiqotlar FZ-2021100758-"*G. hirsutum* L. turiga mansub rangli tolali g'o'za navlarini yaratishning genetik-seleksion va fiziologik-biokimyoviy asoslari"mavzusida bajarilayotgan fundamental loyiha doirasida amalga oshirilgan.

Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zR Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'njallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi Farmoni

2. Keshamma E., 2022. "An Overview on Colour Cotton Research – a Review." International Journal of Engineering Technology and Management Sciences null: null. https://doi.org/10.46647/ijetms.2022.v06i05.040.

3. Naoumkina, Marina, D. Hinchliffe, and G. Thyssen. 2024. "Naturally Colored Cotton for Wearable Applications." *Frontiers in Plant Science* 15: null. https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1350405.

4. Hinchliffe, David J., Thibodeaux, Devron P., Pang, Sheng, & Hequet, Eric F. (2016). Naturally colored cotton: Novel flame retardant characteristics. Industrial Crops and Products, 81, 143–151. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.11.056

5. ICAC Data book, December 2022, Washington

CHLOROPLAST GENOME CHARACTERISTICS AND PROTEIN-CODING GENE VARIATION IN *HEDYSARUM* L.

I.J. Juramurodov, D.I. Makhmudjanov
Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
E-mail: ijuramurodov@mail.ru

Abstract. We analyzed 177 chloroplast genome sequences and 76 protein-coding genes from a *Hedysarum*-centered dataset to characterize plastome variation. Genome size, nucleotide composition, conserved and variable sites, and parsimony-informative regions were evaluated. The results provide an expanded plastid genomic resource for future phylogenetic and taxonomic studies.

Keywords: *Hedysarum*, chloroplast genome, plastome, CDS genes, nucleotide composition, phylogenomics

Introduction

Hedysarum L. is one of the largest genera of the tribe Hedysareae (Fabaceae), comprising more than 160 species distributed across Eurasia, North Africa, and North America. Species of the genus occur in diverse habitats, including meadows, steppes, deserts, forests, tundras, river valleys, and mountainous regions (Lock, 2005; Choi & Ohashi, 2003; Liu et al., 2017). Central Asia represents one of the major diversity centers of *Hedysarum*, supporting at least 81 species, 46 of which are endemic to the Tian Shan and Pamir-Alay Mountains (Juramurodov et al., 2023a). Morphologically, the genus is characterized mainly by loment-type pods, which are segmented, flattened or slightly inflated, and often ornamented with bristles or ribs. These pod traits have traditionally played an important role in species identification and infrageneric classification (Fedtschenko, 1902; Choi & Ohashi, 2003; Nafisi et al., 2019; Juramurodov et al., 2024).

The taxonomic and phylogenetic history of *Hedysarum* is complex. Earlier classifications were based mainly on leaf morphology, pod segmentation, growth form, and pollen characters, while recent molecular studies have supported the recognition of several major infrageneric groups, including sect. *Hedysarum*, sect. *Stracheya*, and sect. *Multicaulia*, with the latter including subsect. *Multicaulia* and subsect. *Crinifera* (Choi & Ohashi, 1996, 2003; Amirahmadi et al., 2014; Nafisi et al., 2019; Juramurodov et al., 2023a). However, despite progress in molecular systematics, relationships within the genus remain incompletely resolved. Previous studies based on nuclear and plastid markers have often produced conflicting topologies, especially at deeper nodes and among closely related species (Duan et al., 2015; Liu et al., 2017; Nafisi et al., 2019; Juramurodov et al., 2023a).

Chloroplast genomes provide valuable information for plant systematics, comparative genomics, DNA barcoding, and phylogenetic reconstruction. In *Hedysarum*, however, chloroplast genomic resources have remained limited, with only a small number of species sampled in previous plastome studies. Available studies have described general plastome features, including genome size, gene content, GC composition, and

structural conservation, particularly in relation to the inverted repeat-lacking clade of legumes (She et al., 2019; Cao et al., 2021; Moghaddam et al., 2022; Niu et al., 2023; Zhang et al., 2023). Nevertheless, limited taxon sampling has restricted the ability of these data to characterize broader plastome variation within the genus.

Therefore, expanded chloroplast genome sampling is necessary to better understand plastome characteristics and sequence variation in *Hedysarum*. In this study, we analyzed a large *Hedysarum*-centered plastid dataset, including 177 chloroplast genome sequences representing 151 taxa and 76 chloroplast protein-coding genes. The main aims were to summarize whole-plastome features, evaluate nucleotide composition and genome length variation, and identify protein-coding genes with high phylogenetic informativeness for future systematic and evolutionary studies of *Hedysarum*.

Materials and Methods

Extensive taxon sampling was conducted to characterize chloroplast genome variation in *Hedysarum* and closely related genera. The final plastid dataset included 177 chloroplast genome sequences representing 151 taxa, including 168 newly generated accessions representing 149 taxa. Among them, 153 accessions represented 134 *Hedysarum* taxa. Voucher information and accession metadata were compiled from herbarium specimens and newly collected silica-dried leaf materials.

Total genomic DNA was extracted from dried leaf material using a commercial plant genomic DNA extraction kit following the manufacturer's protocol. Sequencing libraries were prepared using an Illumina-compatible library preparation kit and sequenced on an Illumina platform with paired-end reads. Clean reads were assembled into chloroplast genomes using GetOrganelle (Jin et al., 2020). Chloroplast genome annotation was performed using Geneious v10.0.2 with *Hedysarum drobovii* as the reference plastome. Start and stop codons, exon–intron boundaries, and protein-coding gene regions were manually inspected and corrected when necessary.

Whole-plastome statistics, including genome length and nucleotide composition, were calculated for all chloroplast genomes. In addition, 76 chloroplast protein-coding genes (CDS) were extracted and analyzed separately to estimate alignment length, conserved sites, variable sites, singleton sites, parsimony-informative sites, and GC content. These parameters were used to evaluate general plastome characteristics and identify CDS regions with high phylogenetic informativeness within *Hedysarum*.

Results

The plastid dataset comprised complete or near-complete chloroplast genome sequences from 177 accessions representing 151 taxa of *Hedysarum* and related genera. Among these, 168 accessions representing 149 taxa were newly sequenced in this study, while the remaining plastomes were obtained from public databases. The assembled chloroplast genome sequences ranged from 119,101 bp to 129,404 bp in length, with a mean length of 122,303.82 bp and a median length of 122,395 bp. This indicates moderate variation in plastome size among the sampled taxa.

The nucleotide composition showed a typical AT-rich pattern. Across all analyzed chloroplast genome sequences, the total number of adenine (A), thymine (T), guanine (G), and cytosine (C) bases was 7,062,898, 7,073,444, 3,875,003, and 3,636,330, respectively. The overall GC content was 34.70%, whereas the AT content was 65.30%. Only 102 ambiguous bases (N) were detected across the entire dataset, and no gaps were recorded in the summarized plastome sequences, suggesting that the dataset is generally complete and suitable for comparative genomic and phylogenetic analyses.

To evaluate gene-wise sequence variation, 76 shared chloroplast protein-coding genes (CDS) were extracted from all plastome assemblies and concatenated into a supermatrix. The final CDS alignment comprised 75,898 bp across 177 accessions. Of these sites, 58,484 bp were conserved, accounting for 77.06% of the total CDS alignment, whereas 17,414 bp were variable, corresponding to 22.94%. The dataset contained 12,113 parsimony-informative sites (15.96%) and 5,301 singleton sites (6.98%), indicating that chloroplast protein-coding regions provide substantial phylogenetic signal for resolving relationships within *Hedysarum* and allied taxa.

The concatenated CDS matrix was also AT-rich, with mean nucleotide frequencies of A = 30.28%, T = 32.87%, G = 19.85%, and C = 17.00%, resulting in an overall GC content of 36.85%. Thus, CDS regions showed slightly higher GC content than the whole chloroplast genome dataset. Individual CDS alignments

varied considerably in length, ranging from 90 bp to 9,037 bp, with a mean length of approximately 999 bp per locus. The longest protein-coding genes were *ycf1* (9,037 bp), *rpoC2* (5,323 bp), *accD* (4,816 bp), *ycf2* (4,553 bp), and *rpoB* (3,483 bp). Among these, *ycf1*, *accD*, and *ycf2* showed relatively high levels of sequence variation and therefore contributed strongly to the phylogenetic signal of the plastid dataset. The highest proportions of parsimony-informative sites were detected in *clpP* (49.13%), *rpl32* (34.22%), *ycf1* (26.28%), *rps3* (24.12%), *ycf2* (23.87%), and *accD* (23.42%). These genes represent particularly informative plastid markers and may be useful for future species-level phylogenetic reconstruction, DNA barcoding, and comparative studies within *Hedysarum*.

Discussion

The present dataset substantially expands chloroplast genomic resources for *Hedysarum*, a taxonomically complex and species-rich genus of Hedysareae. Previous studies have emphasized the importance of *Hedysarum* for understanding legume diversification in Eurasia and Central Asia, but molecular analyses have often been limited by restricted taxon sampling and insufficient phylogenetic resolution (Duan et al., 2015; Liu et al., 2017; Nafisi et al., 2019; Juramurodov et al., 2023a). In this context, the analysis of 177 plastome sequences representing 151 taxa provides a broader basis for evaluating chloroplast genome variation across the genus and allied taxa.

The chloroplast genomes analyzed here showed moderate size variation, ranging from 119,101 bp to 129,404 bp, and a typical AT-rich nucleotide composition. This pattern is generally consistent with previous plastome studies in *Hedysarum* and related legumes, which reported conserved plastome organization, similar GC content, and structural stability within the inverted repeat-lacking clade (She et al., 2019; Cao et al., 2021; Moghaddam et al., 2022; Niu et al., 2023; Zhang et al., 2023). The observed length differences may be associated with variation in non-coding regions, gene boundaries, or lineage-specific changes in plastome structure.

The CDS-level analysis revealed that chloroplast protein-coding regions contain considerable phylogenetic signal. Although most CDS sites were conserved, 22.94% of the alignment was variable and 15.96% was parsimony-informative. These results suggest that plastid protein-coding genes can contribute useful information for resolving relationships within *Hedysarum*, especially when analyzed at broad taxon sampling. This is particularly important because previous marker-based studies reported unresolved or conflicting relationships among major sections, including sect. *Hedysarum*, sect. *Stracheya*, and sect. *Multicaulia* (Ahangarian et al., 2007; Duan et al., 2015; Liu et al., 2017; Nafisi et al., 2019; Juramurodov et al., 2023a).

Several genes, including *clpP*, *rpl32*, *ycf1*, *ycf2*, and *accD*, showed high proportions of parsimony-informative sites. These loci may be especially valuable for future species-level phylogenetic reconstruction and DNA barcoding in *Hedysarum*. Previous comparative plastome analyses suggested that plastid data can recover major lineages of *Hedysarum* and may support a close relationship between sect. *Stracheya* and sect. *Hedysarum* (Juramurodov et al., 2023b). However, limited sampling in earlier studies restricted broader evolutionary interpretation. The expanded dataset analyzed here therefore provides a stronger plastid genomic foundation for future systematic, taxonomic, and evolutionary studies of *Hedysarum*.

Conclusion

This study provides a comprehensive chloroplast genomic dataset for *Hedysarum* and allied genera, including 177 plastome sequences representing 151 taxa. The analyzed plastomes showed moderate length variation and a typical AT-rich nucleotide composition. Gene-wise analysis of 76 chloroplast protein-coding genes revealed substantial sequence variation and identified *clpP*, *rpl32*, *ycf1*, *ycf2*, and *accD* as highly informative loci. These results expand plastid genomic resources for *Hedysarum* and provide a valuable basis for future phylogenetic, taxonomic, and evolutionary studies.

References

Ahangarian S., Kazempour Osaloo S., & Maassoumi A.A. (2007). Molecular phylogeny of the tribe Hedysareae with special reference to *Onobrychis* (Fabaceae) as inferred from nrDNA ITS sequences. *Iranian Journal of Botany, 13*(2), 64–74.

Amirahmadi A., Osaloo S.K., Moein F., Kaveh A., & Maassoumi A.A. (2014). Molecular systematics of the tribe Hedysareae (Fabaceae) based on nrDNA ITS and plastid trnL-F and matK sequences. *Plant Systematics and Evolution, 300*(4), 729–747.

Cao J.N., Han C.R., & Yang Y.C. (2021). Characterization of the complete chloroplast genome of *Hedysarum polybotrys* var. *alaschanicum* (Fabaceae) and its phylogeny. *Mitochondrial DNA Part B, 6*(11), 3312–3313.

Choi, B. H., & Ohashi, H. (1996). Pollen morphology and taxonomy of *Hedysarum* and its related genera of the tribe Hedysareae (Leguminosae-Papilionoideae). *Journal of Japanese Botany, 71*, 191–213.

Choi B.H., & Ohashi H. (2003). Generic criteria and an infrageneric system for *Hedysarum* and related genera (Papilionoideae-Leguminosae). *Taxon, 52*(3), 567–576.

Duan L., Wen J., Yang X., Liu P.L., Arslan E., Ertuğrul K., & Chang Z.Y. (2015). Phylogeny of *Hedysarum* and tribe Hedysareae (Leguminosae: Papilionoideae) inferred from sequence data of ITS, matK, trnL-F and psbA-trnH. *Taxon, 64*(1), 49–64.

Fedtschenko B.A. (1902). Generis *Hedysari* revisio. *Trudy Imperatorskogo Sankt-Peterburgskogo Botanicheskogo Sada, 19*, 183–342.

Jin J.J., Yu W.B., Yang J.B., Song Y., dePamphilis C.W., Yi T.S., et al. (2020). GetOrganelle: A fast and versatile toolkit for accurate de novo assembly of organelle genomes. *Genome Biology, 21*, 241. https://doi.org/10.1186/s13059-020-02154-5

Juramurodov I., Makhmudjanov D., Liu P.L., Yusupov Z., Nikitina E., Deng T., et al. (2023a). Phylogenetic relationships and biogeography in *Hedysarum* (Hedysareae, Fabaceae) with a focus on Central Asian taxa. *Taxon, 72*(6), 1262–1284.

Juramurodov I., Makhmudjanov D., Yusupov Z., & Tojibaev K. (2023b). First comparative analysis of complete chloroplast genomes among six *Hedysarum* (Fabaceae) species. *Frontiers in Plant Science, 14*, 1211247.

Juramurodov I. J., Tojibaev K.S., Sennikov A., & Makhmudjanov, D.I. (2024). The genus *Hedysarum* (Fabaceae; Hedysareae) in Uzbekistan. *Plant Diversity of Central Asia, 3*(1), 1–90.

Kearse M., Moir R., Wilson A., Stones-Havas S., Cheung M., Sturrock S., et al. (2012). Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics, 28*, 1647–1649. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts199

Liu P.L., Wen J., Duan L., Arslan E., Ertuğrul K., & Chang Z.Y. (2017). *Hedysarum* L. (Fabaceae: Hedysareae) is not monophyletic—evidence from phylogenetic analyses based on five nuclear and five plastid sequences. *PLOS ONE, 12*(1), e0170596.

Lock J. M. (2005). Hedysareae. In G. Lewis, B. Schrire, B. Mackinder, & M. Lock (Eds.), *Legumes of the World* (pp. 489–495). Royal Botanic Gardens, Kew.

Moghaddam M., Ohta A., Shimizu M., Terauchi R., & Kazempour-Osaloo S. (2022). The complete chloroplast genome of *Onobrychis gaubae* (Fabaceae-Papilionoideae): Comparative analysis with related IR-lacking clade species. *BMC Plant Biology, 22*(1), 75.

Nafisi H., Kazempour-Osaloo S., Mozaffarian V., & Schneeweiss G.M. (2019). Molecular phylogeny and divergence times of the genus *Hedysarum* (Fabaceae) with special reference to section *Multicaulia* in Southwest Asia. *Plant Systematics and Evolution, 305*(10), 1001–1017.

Niu T., Tian C., Yang Y., Liu Q., Liu L., Tao Q., et al. (2023). Complete chloroplast genome of *Corethrodendron fruticosum* (Papilionoideae: Fabaceae): Comparative and phylogenetic analysis. *Genes, 14*(6), 1289.

She R.X., Li W.Q., Xie X.M., Gao X.X., Wang L., Liu P.L., et al. (2019). The complete chloroplast genome sequence of a threatened perennial herb species Taibai sweetvetch (*Hedysarum taipeicum* KT Fu). *Mitochondrial DNA Part B, 4*(1), 1439–1440.

Zhang L.J., Liu Y., & Shi J.J. (2023). The complete chloroplast genome of *Corethrodendron multijugum* (Fabaceae: *Corethrodendron*) and phylogenetic analysis. *Mitochondrial DNA Part B, 8*(5), 624–628.

QASHQADARYO VILOYATI O‘RMON XO‘JALIKLARI DENDROFLORASI VA ULARNING O‘ZIGA XOSLIGI

B.X Baysunov[1]
b_baysunov@mail.ru
M.Sh.G‘aybullayeva[2], **G.A.Axmedova**[3]
Qarshi davlat universiteti [1,2,3.]

Abstract: The article provides a comparative floristic analysis of the taxonomic composition and ecological-geographic patterns of the Kashkadarya region's dendroflora. Based on orographic factors, the transition of 108 identified tree and shrub species from hydrophilic-mesophytic groups to xero-halophytic complexes is substantiated. The results confirm the scientific validity of botanic-geographic division of the Dehkanabad territory into two independent districts - Kashkadarya and Torkapchigay.

Keywords: Forest fund, dendroflora, biodiversity, Kashkadarya region, Dehkanabad district, comparative floristic analysis, xerophytes, mesophytes, botanic-geographic zonation, Torkapchigay.

Kirish. So‘ngi yillarda yer yuzida tabiiy o‘rmonlarni qisqarishi ko‘plab salbiy oqibatlarga, jumladan bioxilma-xillikning yo‘qolishiga, ekotizimlarning buzilishi natijasida ko‘plab hayvonlar va o‘simliklarning yashash joyi va oziq-ovqat manbalarini yo‘qolishi, natijada populyatsiyasining kamayishiga, hatto qirilib ketishiga, shuningdek, tuproq va suv sifatini buzilishiga olib kelmoqda.

Global Forest Resources Assessment ning 2025-yildagi ma’lumotlariga ko‘ra har yili dunyoda deyarli 11 million gektar o‘rmon maydoni yo‘qolmoqda. Jahon yovvoyi tabiat fondi (WWF) tahlillariga ko‘ra, 1990-yildan 2016-yilgacha bo‘lgan davrda dunyo taxminan 130 million gektardan ortiq o‘rmonni yo‘qotgan [8].

O‘rmonlarning bioxilma-xillikni saqlashdagi va iqlim o‘zgarishining salbiy oqibatlarini kamaytirishdagi global ahamiyatini e’tiborga olgan holda Respublikamizda ham bir qator ishlar amalga oshirilmoqda

Ma’lumotlarga ko‘ra, O‘zbekistonda davlat o‘rmon fondi yerlari 11,2 mln gektarni tashkil etib, shundan, 4,4 mln gektarga yaqini o‘rmonlar bilan qoplangan bo‘lsa-da, bu hududlar mamlakat yovvoyi florasining eng muhim va boy qismini (ayniqsa daraxt, buta va dorivor o‘simliklarni) o‘z ichiga oladi [16].

Oxirgi 10-yil ichida Respublikada o‘rmonzorlar maydonini ko‘paytirishga jiddiy e’tibor qaratildi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23 avgustdagi «Respublikada o‘rmonlardan foydalanish samaradorligini oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PQ-4424-sonli, «O‘zbekiston Respublikasida O‘rmon xo‘jaligi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi 2020 yil 6 oktabrdagi Pq-4850-sonli, 2024-yil 27 martdagi «Xalqaro taraqqiyot uyushmasi ishtirokida «O‘zbekistonda barqaror o‘rmon landshaftlarini tiklash» loyihasini amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida» PQ-140-sonli hamda “O‘rmon va yashil hududlarni ko‘paytirish, cho‘llanishga qarshi kurashish agentligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” Respublikasi Prezidentining 2025-yil 30 maydagi PQ-197-son Qarorlarida o‘rmon fondini muhofaza qilish, ko‘paytirish, undan oqilona foydalanish, sohada ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish, o‘rmon bilan qoplangan hududlarni kengaytirish, cho‘llanishga qarshi kurashish choralarini takomillashtirish vazifalar belgilab berilgan.

Material va metodlar. Hududning joylashgan o‘rni, botanik-geografik holati hamda umumiy florasi S.A. Nevskiy (1937), S.N. Kudryashev (1941), I.I. Granitov, A.D. Pyatayeva (1956), Y.V. Abramov (1975), U. Allanazarova (1969), R.I. Azimov (1984), R.V. Kamelin, F.O. Xasanov (1987), A.J. Ibragimov (2009), B. Aliyev (2016), K.SH. Tojibayev va boshq. (2018), A.S. Abduraimov (2021), O‘.E. Xo‘janazarov (2022), T.B. Aromov (2023), O.E.Omonov, L.H. Yoziyev, B.X. Baysunovlar (2025) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 11, 12, 13, 14,15, 19, 20, 22]. tomonidan keltirilgan ma’lumotlar asosida bayon qilindi. Tadqiqot hududi dendroflorasini aniqlashda yirik gerbariy fondlarida (TASH, MW, LE) saqlanayotgan namunalar, ilmiy manbalar hamda 2022–2026-yillarda olib borilgan dala tadqiqotlari davomida to‘plangan ma’lumotlardan foydalanildi. Turlarning hayotiy shakli va ularning tasnifi S. Raunkiaer (1931) klassifikatsiyasi bo‘yicha amalga oshirildi [18]. Taksonlarning so‘nggi tur maqomi xalqaro sayt va onlayn bazalar asosida tekshirildi [17]. Dala tadqiqotlari A.I. Tolmachev (1974), A.V. Sherbakov, S.R. Mayorov (2006) lar tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalar asosida olib borildi [18, 21].

Natijalar ва muhokama. Qashqadaryo viloyatining o‘ziga xos tabiiy-geografik joylashuvi va murakkab geomorfologik tuzilishi bu yerda boy va takrorlanmas o‘simliklar dunyosining shakllanishiga zamin yaratgan. Viloyat hududi g‘arbdagi keng cho‘llardan sharq va shimoldagi baland Pomir-Oloy (Hisor va Zarafshon) tog‘ tizimlarigacha bo‘lgan masofada joylashgan. Bunday vertikal mintaqalilik (cho‘l, adir, tog‘ va yaylovlar) hamda iqlimiy sharoitlarning keskin o‘zgarishi yovvoyi holda o‘suvchi daraxt va butalar turining xilma-xilligini bevosita belgilab beradi. Viloyatning tabiiy dendroflorasini shakllanishi, rivojlanishi va uning muhofazasida o‘rmon xo‘jaliklarining alohida o‘rni bor. Bugungi kunda Qashqadaryo viloyatida 10 dan ortiq davlat o‘rmon xo‘jaliklari faoliyat yuritadi. Viloyatdagi o‘rmon xo‘jaliklarining umumiy maydoni 312 825,84 gektar bo‘lib, shundan, tabiiy o‘rmonzorlar 145005,10 gektarni tashkil etadi. Viloyatdagi SHo‘rtan, Muborak, Qashqadaryo davlat o‘rmon o‘rmon xo‘jaliklari asosan cho‘l mintaqada joylashgan bo‘lib, undagi tabiiy o‘rmonzorlar 12589,01 gektarni tashkil etadi. Tabiiy o‘rmonzorlarning adir va tog‘li mintaqalari hissasiga to‘g‘ri keluvchi 132416,09 gektar (91,32%) maydonni, shundan, Qamashi, Dehqonobod, Chiroqchi, Yakkabog‘, Shahrisabz, Kitob tumanlari hududiga to‘g‘ri keladi.

Cho‘l hududidagi o‘rmonlar hududi keskin kontinental iqlimga ega bo‘lib, qurg‘oqchil va qumli taqirliklardan iborat. Shu sababli, bu yerning taksonomik tarkibi suvsizlikka va sho‘rga chidamli kserofit va galofit butalardan, *Haloxylon, Calligonum, Salsola, Tamarix, Astragalus, Elaeagnus, Lycium, Convolvulus, Ephedra, Ammodendron, Smirnovia, Populus* turkumi vakillarining 30 dan ortiq turi Sechan ko‘lining Shimoli-G‘arbiy va Dengizko‘lning Janubi-Sharqiy qismida keng tarqalgan.

O‘rmon xo‘jaligining Dehqonobod, Qamashi hududida adir mintaqalaridagi daraxt va butalar tarkibini qurg‘oqchilikka moslashgan *Prunus spinosissima, P. bucharica, Cerasus amygdaliflora, C. erythrocarpa, Rosa ecae* Aitch., *Acer pubescens* Franch., *Pistacia vera, Hammada eriantha, Convolvulus fruticosus* kabi turlar boshlab beradi

Eng boy bioxilma-xillik aynan tog‘ oldi va tog‘li mintaqalar hududini qamrab olgan o‘rmon xo‘jaliklari zimmasiga to‘g‘ri keladi. Viloyatning tog‘li mintaqalari hisoblangan Kitob, Shahrisabz, Yakkabog‘, Chiroqchi, Dehqonobodning janubi-sharqiy qismidagi o‘ziga xos mikroiqlim va boy floristik tarkibga egaligi bilan tavsiflanadi. Bu esa tabiiy o‘rmonzorlarning shakllanishi hamda barqaror rivojlanishi uchun asosiy ekologik omil bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu o‘rmon xo‘jaliklari hududi o‘zining fitotsenotik tuzilishiga ko‘ra, G‘arbiy Hisor botanik okrugiga xos bo‘lgan yovvoyi daraxt va butalarning eng muhim va noyob turlarini o‘zida jamlagan. Namlikning yuqoriligi va mo‘tadil harorat tog‘ o‘rmonlarining rivojlanishiga imkon beradi. Tog‘li hududlarda asosiy o‘rmon hosil qiluvchi archazorlar uchumiy florani shakllanishada asosiy rol o‘ynaydi.

Dala tadqiqotlari davomida nafaqat adir, balki, tog‘li mintaqalarda landshaftlar ekotopik differensiatsiyasi va vertikal mintaqalilik sababli tabiiy o‘rmonzorlarning bugungi holati bitta mintaqaning o‘zida turli holatlarni ko‘rsatdi. Xususan, Dehqonobod o‘rmon xo‘jaligining Duob, Beliboyli va Do‘konxona hududlarida mezofit floraning shakllanishi uning Hisor tizmasining tarmoqlarida, nisbatan baland va shimoliy, shimoli-sharqiy ekspozitsiyali tog‘ yonbag‘irlarida joylashganligi, bu yerda yillik yog‘ingarchilik miqdori yuqori 400-600 mm. va undan ortiq bo‘lishi, tuproq qatlami chirindiga boy va nam sig‘imi yuqori bo‘lgan jigarrang tog‘-o‘rmon tuproqlaridan iborat bo‘lib, u yerda *Berberis, Populus, Salix, Ulmus, Pyrus, Malus, Sorbus, Crataegus, Rubus, Rosa, Prunus, Acer, Rhamnus, Hippophae, Elaeagnus, Lonicera, Fraxinus, Cotoneaster* kabi turkumlarning sernam va salqin muhitni xush ko‘ruvchi vakillari ekotizimning asosini tashkil qiladi. Mazkur tuman o‘rmon xo‘jaligining janubi-g‘arbiy qismida asosan *Ephedra equisetina, E. intermedia, Juniperus seravschanica, Atraphaxis spinosa, Tamarix androssowii, T. hispida, T. ramosissima, Pyrus regellii, Rosa ecae., R. kuhitangi, Prunus spinosissima, P. bucharica, Acer pubescens, Pistacia vera, Lonicera nummulariifolia, Hammada eriantha, Convolvulus fruticosus* kabi kserofit daraxt va butalar asosiy tarkibni tashkil etadi

Qashqadaryo viloyatining ikkita o‘ziga xos fizik-geografik hududi, ya’ni, Kitob, Shahrisabz, Yakkabog‘, Chiroqchi, Qamashi va Dehqonobod tumanining janubi-sharqiy qismi tog‘li mintaqasi bilan mazkur tumanining janubi-g‘arbiy qismi dendroflorasining tur tarkibi qiyosiy-floristik jihatdan tahlil qilindi. Qayd qilingan 108 tur daraxt va butalar ro‘yxati ikkala mintaqaning iqlim va ekologik-geografik sharoitlariga bog‘liq holda shakllangan florasi o‘rtasida sezilarli farqlar va ma’lum bir o‘xshashliklar mavjudligini ko‘rsatadi.

Keyingi yillarda o‘rmon hududdlarini muhofazasi tufayli ilgari kuchli antropogen ta’sirga uchragan *Juniperus seravschanica, Acer pubescens, Cotoneaster nummularioides, Pyrus regellii, Rosa ecae, Prunus spinosissima, Cerasus amygdaliflora, C. erythrocarpa* singari daraxt va butalarni qayta tiklanishi kuzatilmoqda. Biroq o‘rmon xo‘jaligining janubi-g‘arbiy qismi Oqbosh tog‘ hududlarining kserofil muhitida o‘rmonlarning qayta tiklanish jarayoni qayd qilinmadi.

Dehqonobod tumanining janubi-g‘arbiy qismi Ko‘hitang tizmasi va Torqopchig‘ay hududi esa geografik jihatdan Amudaryo havzasi va Surxon-SHerobod vohasining issiq havo massalari ta’siridagi hudud ekanligi, bu yerda havo harorati yuqori, yog‘ingarchilik keskin kam va bug‘lanish darajasi kuchli bo‘lishi yuqorida qayd qilingan dendroflora vakillarin qayta tiklanishini cheklovchi omil sifatida qaralaladi

Ikkala mintaqa dendroflorasida ham uchraydigan umumiy turlar soni ikki hudud o‘rtasidagi genetik va fitogeografik bog‘liqlikni ifodalaydi. Xususan, kserofit xususiyatga ega bo‘lgan *Juniperus seravschanica, J. semiglobosa* kabi archa turlari, shuningdek, *Ephedra equisetina, E. intermedia* ва *E. foliata* kabi turlar ikkala hududning tog‘ va tog‘oldi mintaqalari uchun dominant hisoblanadi.

Daryo bo‘ylari va namchil ekotoplarda esa *Salix alba, S. wilhelmsiana, S. blakii, S. pycnostachya* kabi tol turlari hamda *Tamarix ramosissima, T. hispida, T. arceuthoides* kabi yulg‘unlar har ikki hududda ham tugayi fitotsenozlarining asosini tashkil etadi. Rosaceae oilasiga mansub bo‘lgan *Crataegus pontica, C. pseudoheterophylla, Prunus spinosissima, P. bucharica, Acer pentapomicum* ва *Pistacia vera* kabi mezo-kserofit va kserofit daraxt-butalarning ikkala mintaqada mavjudligi ularning Janubiy Pomir-Oloy va Ko‘hitang floristik okruglariga xos umumiy ekotizimga ega ekanligidan dalolat beradi.

Dehqonobod tumanining janubi-g‘arbiy qismi nisbatan qurg‘oqchil, arid va yarim cho‘l, shuningdek, gipsli-sho‘rlangan tuproq sharoitlariga ega. Bu yerda Kitob tumanida uchramaydigan, galofit va kserofit biomorfaga ega bo‘lgan turlar dominantlik qiladi. Masalan, sho‘rxok va quruqchil muhitga moslashgan *Ephedra strobilacea, Hammada eriantha, Xylosalsola arbuscula, Atraphaxis spinosa, A. karataviensis* kabi butalar faqat Dehqonobod uchun xosdir. Tamaricaceae oilasining *Tamarix androssovi, T. aralensis, T. meyeri, T. elongata, T. smyrnensis* kabi vakillari, shuningdek, *Caragana halodendron, C. turkestanica, Eversmannia botschantzevii* ва *E. subspinosa* kabi turlar aynan shu hududning arid-iqlim sharoitida shakllangan cho‘l-tog‘oldi landshaftidan dalolat beradi. Bundan tashqari, Janubiy Tojikiston va Ko‘hitang florasi ta’sirida *Rosa kuhitangi, R. guzarica, R. persica* hamda *Astragalus* turkumining spetsifik vakillari hisoblangan *A. dissectus, A. kuhitangi* mazkur hududda lokal endemizm darajasi yuqoriligini ko‘rsatadi.

Viloyat o‘rmon xo‘jaligining shimoli-sharqiy hududlardagi gidrofil-mezofil sharoitga ega tog‘li mintaqasi yuqori namgarchilik, salqin iqlim va sernam soy bo‘ylari mavjudligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, bu yerda mezofit va namsevar daraxt hamda butalarning xilma-xilligi yuqori. Ushbu mintaqada qayd etilgan *Populus alba, P. nigra, P. afghanica, Myricaria bracteata, Juglans regia* va *Fraxinus sogdiana* kabi turlar gidrofil va mezofil o‘rmon shakllanishi uchun xosdir.

Shuningdek, tog‘-o‘rmon mintaqasining boy tarkibini ifodalovchi *Berberis* turkumi vakillari (*B. integerrima, B. nummularia, B. oblonga*), *Sorbus persica, S. turkestanica, Cotoneaster suavis, C. soongaricus, Pyrus communis, P. korshinskyi* kabi yovvoyi mevali daraxt va butalar faqat hududning Zarafshon va Hisor tog‘ tizmalari bilan bevosita bog‘liqligini va namlik balansi yuqoriligini ko‘rsatadi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlar, xususan, viloyat o‘rmon xo‘jaligi misolida shimoli-sharqiy tog‘li hududlarga xos bo‘lgan gidrofil-mezofil sharoitning janubiy-g‘arbga tomon geologik substrat o‘zgarishi oqibatida kserofil muhitga almashishi hamda ushbu hududlar dendroflorasining qiyosiy tahlili - orografik va iqlimiy omillarning o‘simliklar qoplamiga ko‘rsatadigan bevosita ta’siri bilan izohlanadi. Mazkur qonuniyat nafaqat viloyat miqyosida, balki birgina Dehqonobod tumanining o‘zida ham yaqqol namoyon bo‘ladi: tumanning sharqiy qismidagi tog‘li mintaqalar ko‘proq mezofit va tog‘-o‘rmon florasidan tashkil topgan bo‘lsa, uning janubi-g‘arbiy qismi o‘zining arid, ksero-galofit hamda cho‘l-tog‘oldi flora komplekslari bilan xarakterlanadi. Ushbu tabiiy-geografik xususiyatlar K.Sh. Tojiboyev va boshq. (2016) tomonidan Dehqonobod hududining botanik-geografik jihatdan ikkita mustaqil hududga - Qashqadaryo hamda Torqopchig‘ay botanik-geografik rayonlariga ajratilganligining ilmiy jihatdan asosli ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Abduraimov A. S. Torqopchig‘ay botanik-geografik rayoni florasi: Biologiya fanlari falsafa doktori (PhD) diss. – Toshkent, 2021. – 315 b.
2. Abramov Yu. V. Rastitelnost basseyna reki Langar. – Tashkent, 1975. – 75 s.
3. Aliyev B. Dehqonobod tog‘li-hududlari ekologiyasi. – Toshkent: Lesson Press, 2016. – 144 b.
4. Allanazarova U. Sornaya rastitelnost bogarnix posevov basseyna reki Kashkadarya: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 1969. – 16 s.
5. Aromov T.B. Hisor davlat qo‘riqxonasi florasi: Biol. fan. fal. dok. (PhD) diss. avtoref. – Qarshi, 2023 – 45 b.
6. Azimov R. I. Drevesnaya i kustarnikovaya rastitelnost basseyna reki Kashkadari: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 1984. – 20 s.
7. Baysunov B. X., Omonov O. E., Buxorov J. Qashqadaryo botanik-geografik rayoni janubi-g‘arbiy qismi (Xontaxti tog‘ massivi) dendroflorasi // “Zamonaviy geografiyada innovatsion g‘oyalar: raqamli iqtisodiyot va GIS texnologiyalar” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. I qism. – Qarshi, 2024. – B. 15–17.
8. Food and Agriculture Organization. Global Forest Resources Assessment 2025: A Comprehensive Assessment of the World’s Forests and How They Are Changing. – FAO, 2025. URL: https://www.globallandscapesforum.org/publication/global-forest-resources-assessment-2025/
9. Granitov I. I., Pyataeva A. D. Osnovnie cherti rastitelnogo pokrova Kashkadaryinskoy oblasti // Trudi SAGU. Vip. 80. – Tashkent: Fan, 1956. – S. 85–91.
10. Ibragimov A. J. Flora Surxanskogo zapovednika (xrebet Kugitang): Diss. ... kand. biol. nauk. – Tashkent, 2009. – 156 s.
11. Kamelin R. V. Florogeneticheskiy analiz estestvennoy flori gornoy Sredney Azii. – L.: Nauka, 1973. – 356 s.
12. Kamelin R. V., Xasanov F. O. Vertikalnaya poyasnost rastitelnogo pokrova xrebta Kugitang (yugo-zapadniy Pamiro-Alay) // Botanicheskiy jurnal. – 1987. – № 1 (72). – S. 49–58.
13. Kudryashev S. N. Rastitelnost Guzara. – Tashkent: UzFAN, 1941. – 237 s.
14. Nevskiy S. A. Materiali k flore Kuxitanga i ego predgoriy // Trudi Botanicheskogo instituta AN SSSR. Ser. 1. – 1937. – Vip. 4. – S. 199–346.
15. Omonov O. E., Yoziyev L. H., Baysunov B. X. Katta va kichik O‘radaryolar havzasi fanerofitlari // QarDU xabarlari. – 2025. – № 3/2. – B. 145–150.
16. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi “2019–2028-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdixlash to‘g‘risida”gi 484-son qonun hujjatlari to‘plami. – Lex.uz elektron manbasi.
17. Plants of the World Online. URL: http://www.plantsoftheworldonline.org
18. Raunkier C. The life form of plants and statistical plant geography. – Oxford, 1934. – 632 pp.
19. Shcherbakov A. V., Mayorov S. R. Inventarizatsiya flori i osnovi gerbarnogo dela (Metodicheskie rekomendatsii). – Moskva: Tovarishchestvo nauchnix izdaniy KMK, 2006. – 50 s.
20. Tojibayev K. Sh., Beshko N. Yu., Popov V. A. Botaniko-geograficheskoe rayonirovanie Uzbekistana // Botanicheskiy jurnal. – 2016. – T. 101, № 10. – S. 1105–1132.
21. Tojibayev K. Sh., Beshko N. Yu., Shomurodov X. F., Kodirov U. X., Turginov O. T., Sharipova V. K. Kadastr flori Uzbekistana: Kashkadaryinskaya oblast. – Tashkent: FAN, 2018. – 256 s.
22. Tolmachev A. I. Vvedenie v geografiyu rasteniy. – L.: LGU, 1974. – 244 s.
23. Xo‘janazarov O‘. E. Qashqadaryo havzasining tog‘oldi yaylovlari monitoringi va ekologik optimallashtirish: Biol. fan. dok. (DSc) diss. – Nukus, 2022. – 253 b.

УДК 37:502/504

YOSHLARNING EKOLOGIK ONGINI SHAKLLANTIRISHDA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASHNING O‘RNI

Имаралиева Жамила Рахманалиевна
п.ф.н., доцент
Батыралы Сыдыков номидаги Қирғиз-Ўзбек Халқаро университети,
Қирғизистон Республикаси, Ош шаҳри.
imaralievaj283@gmail.com

Abstract: *This article highlights the importance of biodiversity conservation in shaping environmental awareness among youth. The role of environmental education, innovative pedagogical methods, and ecological projects in the educational process is analyzed, and ways of developing a responsible attitude toward nature among young people are identified.*

Keywords: *environmental awareness, youth, biodiversity, environmental education, ecology, sustainable development, ecological culture, nature protection, pedagogy, environmental responsibility*

Kirish

Bugungi kunda global ekologik muammolar, jumladan iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslarning kamayishi va biologik xilma-xillikning yo‘qolib borishi insoniyat oldidagi eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [3]. Shu sababli yosh avlodning ekologik ongini shakllantirish va ularda tabiatga nisbatan mas’uliyatli munosabatni rivojlantirish zamonaviy ta’lim tizimining muhim vazifalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Biologik xilma-xillikni saqlash masalasi bugungi kunda nafaqat ekologik, balki pedagogik va ijtimoiy ahamiyat kasb etmoqda [5].

Ekologik ta’lim va tarbiya yoshlarning ekologik madaniyatini rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi. V.A. Suxomlinskiy yoshlarni tabiatni sevishga, uni asrashga o‘rgatish insonparvar tarbiyaning muhim qismi ekanligini ta’kidlagan [1]. N.N. Moiseev esa ekologik muammolarni bartaraf etish insonning ekologik tafakkuri va madaniyatiga bog‘liq ekanligini qayd etadi [4].

Hozirgi davrda ta’lim tizimida ekologik ongni shakllantirishga innovatsion yondashuvlarni qo‘llash zarurati ortib bormoqda. UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan “Barqaror rivojlanish uchun ta’lim” konsepsiyasida ekologik mas’uliyatni rivojlantirish ta’limning ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida ko‘rsatilgan [2]. Shuningdek, ekologik loyihalar, interaktiv metodlar va innovatsion texnologiyalar orqali yoshlarning ekologik kompetentligini oshirish mumkinligi ilmiy tadqiqotlarda asoslab berilgan [6].

Mazkur maqolaning maqsadi - yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlashning pedagogik ahamiyatini tahlil qilish hamda ekologik ta’limning samarali usullarini aniqlashdan iborat.

Material va metodlar. Mazkur tadqiqot yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlashning pedagogik ahamiyatini aniqlashga qaratildi. Tadqiqot davomida nazariy va amaliy metodlardan kompleks ravishda foydalanildi. Ilmiy ishning metodologik asosini ekologik ta’lim, ekologik tarbiya hamda barqaror rivojlanish konsepsiyalariga oid ilmiy manbalar tashkil etdi [2; 3].

Tadqiqotning nazariy qismida ekologik tarbiya, biologik xilma-xillikni muhofaza qilish va yoshlarning ekologik madaniyatini rivojlantirishga oid ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Jumladan, ekologik madaniyatni shakllantirishning pedagogik asoslari, ekologik ong va ekologik mas’uliyat tushunchalarining mazmuni o‘rganildi [1; 4]. Shuningdek, xalqaro tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilgan ekologik ta’lim bo‘yicha dasturlar va tavsiyalar ham tahlil qilindi [2; 5].

Tadqiqot jarayonida kuzatish, suhbat, anketa so‘rovi va pedagogik tahlil metodlaridan foydalanildi. Kuzatish metodi orqali talabalarning ekologik tadbirlardagi ishtiroki, tabiatga munosabati hamda ekologik loyihalardagi faolligi o‘rganildi. Suhbat metodida esa yoshlarning biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha bilimlari, ekologik muammolarga bo‘lgan qarashlari va ekologik madaniyat darajasi aniqlashtirildi.

Anketa so‘rovida jami 80 nafar talaba ishtirok etdi. So‘rovnoma savollari ekologik bilim, ekologik mas’uliyat, biologik xilma-xillik haqida tushuncha va ekologik muammolarga munosabat kabi yo‘nalishlarni qamrab oldi. Tadqiqot davomida olingan ma’lumotlar tahlil qilinib, yoshlarning ekologik ongini rivojlantirishga ta’sir etuvchi omillar aniqlandi.

Bundan tashqari, ta’lim jarayonida ekologik mavzudagi interaktiv metodlar, ekologik loyihalar, seminar-treninglar va raqamli texnologiyalardan foydalanishning samaradorligi o‘rganildi. Xususan, ekologik videoroliklar, taqdimotlar, guruhli muhokamalar hamda loyiha asosida o‘qitish metodlari talabalarning ekologik bilim va ko‘nikmalarini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi kuzatildi [6].

Tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta’minlash maqsadida olingan ma’lumotlar qiyosiy tahlil qilindi hamda nazariy manbalar bilan solishtirildi. Shu asosda yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlashga oid ta’limiy faoliyatning pedagogik samaradorligi baholandi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlashga oid ta’limiy faoliyat muhim ahamiyat kasb etishini ko‘rsatdi. O‘tkazilgan anketa so‘rovlari va pedagogik kuzatishlar natijasida talabalarning ekologik bilim darajasi, tabiatga bo‘lgan munosabati hamda ekologik mas’uliyat ko‘rsatkichlari tahlil qilindi.

So‘rovnoma natijalariga ko‘ra, ishtirokchilarning aksariyati biologik xilma-xillik tushunchasi haqida umumiy bilimga ega ekanligini bildirgan bo‘lsa-da, ayrim talabalar ushbu muammoning global ahamiyati haqida yetarli ma’lumotga ega emasligi aniqlandi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida talabalarning 42 foizi ekologik muammolarni faqat atrof-muhitning ifloslanishi bilan bog‘lagan bo‘lsa, tajriba ishlari yakunida bu ko‘rsatkich sezilarli darajada o‘zgarib, talabalarda biologik xilma-xillikni saqlashning ekologik barqarorlikdagi o‘rni haqida to‘liqroq tushuncha shakllandi.

Pedagogik tajriba davomida ekologik loyihalar, interaktiv metodlar va guruhli muhokamalar qo‘llanilgandan so‘ng talabalarning ekologik faolligi ortgani kuzatildi. Ayniqsa, loyiha asosida o‘qitish metodidan foydalanish yoshlarning mustaqil fikrlashi, ekologik muammolarga tanqidiy yondashuvi va jamoaviy ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi [2].

Kuzatish natijalariga ko‘ra, ekologik tadbirlar va tabiatni muhofaza qilish aksiyalarida muntazam qatnashgan talabalar orasida ekologik mas’uliyat darajasi yuqoriroq bo‘lgani aniqlandi. Ular chiqindilarni saralash, daraxt ekish, suv va energiya resurslarini tejash kabi amaliy faoliyatlarda faol ishtirok etgan. Bu esa ekologik tarbiyaning amaliy yo‘naltirilgan shakllari samarali ekanligini ko‘rsatadi [6].

Tadqiqot davomida raqamli texnologiyalar va multimedia vositalaridan foydalanish ham talabalarning ekologik bilimlarini oshirishda samarali vosita sifatida namoyon bo‘ldi. Ekologik mavzudagi videoroliklar, virtual taqdimotlar va onlayn muhokamalar yoshlarning mavzuga bo‘lgan qiziqishini kuchaytirgani kuzatildi. Ayniqsa, ijtimoiy tarmoqlar orqali tashkil etilgan ekologik aksiyalar va targ‘ibot ishlari yoshlarning ekologik ongini rivojlantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qilgani aniqlandi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ekologik ta’limni innovatsion pedagogik metodlar asosida tashkil etish yoshlarning ekologik madaniyati, fuqarolik mas’uliyati va biologik xilma-xillikni saqlashga bo‘lgan ijobiy munosabatini shakllantirishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi [3; 5].

Muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlashga oid bilim va ko‘nikmalar muhim pedagogik omil hisoblanadi. Hozirgi globallashuv davrida ekologik muammolarning kuchayib borishi yoshlarning ekologik madaniyatini rivojlantirish zaruratini yanada oshirmoqda. Shu sababli ta’lim tizimida ekologik tarbiya masalalariga innovatsion yondashuvlarni joriy etish dolzarb ahamiyat kasb etadi [2].

Olingan natijalar ekologik ta’limning nazariy bilimlar bilan cheklanib qolmasdan, amaliy faoliyat bilan integratsiyalashuvi yuqori samaradorlik berishini tasdiqladi. Ayniqsa, ekologik loyihalar, tabiatni muhofaza qilish aksiyalari va interaktiv metodlar yoshlarning ekologik faolligini oshirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qilmoqda. Bu holat V.A. Suxomlinskiyning tarbiya jarayonida tabiat bilan uyg‘unlikni ta’minlash haqidagi pedagogik qarashlari bilan hamohangdir [1].

Tadqiqot davomida yoshlarning ekologik muammolarga bo‘lgan munosabati ularning ekologik bilim darajasiga bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi. Ekologik savodxonlik darajasi yuqori bo‘lgan talabalar biologik xilma-xillikni saqlash masalalariga nisbatan mas’uliyatliroq yondashgani kuzatildi. Bu esa ekologik ongni shakllantirishda tizimli va uzluksiz ta’lim muhim o‘rin tutishini ko‘rsatadi [4].

Muhokama jarayonida raqamli texnologiyalar va ijtimoiy tarmoqlarning ekologik tarbiyadagi roli ham alohida e’tiborga sazovor bo‘ldi. Zamonaviy yoshlar axborotni asosan internet va ijtimoiy platformalar orqali qabul qilayotganligi sababli ekologik targ‘ibot ishlarini raqamli muhitda tashkil etish samarali natija

beradi. Ekologik videolar, onlayn loyihalar va virtual seminarlar yoshlarning mavzuga qiziqishini oshirib, ularning ekologik mas'uliyatini shakllantirishga xizmat qilmoqda [5].

Shuningdek, tadqiqot natijalari ekologik ta'limning barqaror rivojlanish maqsadlari bilan uzviy bog'liqligini ham ko'rsatdi. Biologik xilma-xillikni saqlashga qaratilgan ta'limiy faoliyat nafaqat ekologik muammolarni tushunishga, balki yoshlarda fuqarolik pozitsiyasi, ijtimoiy mas'uliyat va ekologik madaniyatni rivojlantirishga ham yordam beradi [3].

Demak, ekologik ta'lim va tarbiyani zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish yoshlarning ekologik ongini rivojlantirishda samarali pedagogik mexanizm sifatida xizmat qiladi. Shu bois ta'lim muassasalarida ekologik mavzudagi amaliy mashg'ulotlar, ekologik loyihalar va innovatsion metodlardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, yoshlarning ekologik ongini shakllantirishda biologik xilma-xillikni saqlash masalalari muhim pedagogik ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari ekologik ta'lim va tarbiyaning yoshlar ekologik madaniyatini rivojlantirishdagi o'rni katta ekanligini ko'rsatdi. Ayniqsa, ekologik bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish talabalarning tabiatga nisbatan mas'uliyatli munosabatini shakllantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Tadqiqot davomida ekologik loyihalar, interaktiv metodlar va raqamli texnologiyalardan foydalanish yoshlarning ekologik faolligini oshirishda samarali vosita ekanligi aniqlandi. Shuningdek, biologik xilma-xillikni saqlashga oid ta'limiy faoliyat yoshlarda fuqarolik mas'uliyati, ekologik tafakkur va barqaror rivojlanish g'oyalariga sodiqlikni rivojlantirishga xizmat qilishi kuzatildi [2; 3].

Olingan natijalar asosida ta'lim muassasalarida ekologik tarbiyaga yo'naltirilgan innovatsion pedagogik texnologiyalarni keng joriy etish, ekologik loyihalarni ko'paytirish hamda yoshlarning ekologik tashabbuslarini qo'llab-quvvatlash zarurligi belgilandi. Shu bilan birga, ekologik ta'lim jarayonida multimedia vositalari va ijtimoiy tarmoqlardan samarali foydalanish ekologik ongni shakllantirishda muhim omillardan biri ekanligi tasdiqlandi [5].

Demak, biologik xilma-xillikni saqlashga qaratilgan ekologik ta'lim yosh avlodning ekologik madaniyatini rivojlantirish, tabiatni muhofaza qilishga mas'uliyatli munosabatni shakllantirish hamda jamiyatning barqaror rivojlanishiga hissa qo'shishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati (APA formatida)

1. Moiseev N.N. (1988).*Ekologiya chelovechestva glazami matematika*. Moscow: Molodaya gvardiya.
2. UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO Publishing.
3. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations.
4. UNEP. (2019). *Global Environment Outlook 6: Healthy planet, healthy people*. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Convention on Biological Diversity. (2020). *Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal: CBD Secretariat.
6. Konoev, I. (2016). *Ekologiyalyk tarbiyanyn pedagogikalyk negizderi*. Bishkek: Bilim.
7. Sukhomlinsky, V. A. (1979). *Heart I give to children*. Moscow: Pedagogika.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И СТРУКТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПЕДАГОГА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сулайманова Г.Ш.

It is widely known that the qualification of a teacher plays a rather large role in the educational and cognitive performance of students. Consequently, in the process of introducing a new generation of the State Educational Standard of Higher Professional Education, appropriate attention is paid to the professional and pedagogical training of a teacher. A modern teacher has to combine the activities of the initiator, organizer, educator, manager and manage their mutual communication. The professional pedagogical activity of a teacher becomes quite complex and multifaceted, a teacher needs to have the skills and abilities to use digitalization technology, plan pedagogical activities with the tasks set. The theoretical and methodological basis of this work is based on professional preparedness (competence), activity (practical)

and environmental (environment) approaches. They are considered by us as a professional and pedagogical preparation of a teacher of primary general education for the implementation of the State educational standard of school general education. The activity-based approach allows us to consider the process of implementing pedagogical support (support) as an integral (complex), changeable (dynamic), pedagogically ordered process leading to the expected change in the components of this preparedness. From the point of view of the environmental approach, it helps to form a teacher of primary general education by creating an accessible information and educational environment. (133)

Keywords: *professional activity, primary class, teacher, pedagogical training, structure, content.(9)*

Своеобразность профессионально педагогической деятельности является то, что она создает условия для построения взаимоотношения между личностями в процессе передачи духовно-нравственного и практического опыта деятельности. Суть которой является «извлечение» предназначенная для передачи молодому поколению часть культуры, позволяющая достичь предполагаемой цели.

Профессионально педагогическая деятельность осуществляется целостностью прилагаемых усилий, способствующих достичь цели. Такая целостность (комплексность) состоит из двух взаимосвязанных видов: исследовательской и практической. Исследовательская педагогическая деятельность - вид познавательной деятельности, с целью получения новых знаний о психолого-педагогических взаимоотношениях детей, взрослых и соответствующих формах их развития, которая предусматривает изучение всего комплекса взаимоотношений, возникающих в ходе образовательно-воспитательного процесса и вырабатывает соответствующие предложения, нормы, предъявляемые требования, формы научно-педагогической организации практической деятельности. Практическая педагогическая деятельность – вид образовательно-познавательной деятельности, с целью передачи соответствующей части культуры и духовно-нравственного опыта от старших к младшим [1].

По этому поводу Н.В. Кузьминой предложена рассматривать профессионально педагогическую деятельность педагога как комплекс следующих составляющих: гностический (познавательный); проектировочный (планировочный); структурный (конструктивный), инициаторский, (организаторский), коммуникативный (общительный) (Таблица 1) [2].

Таблица 1

Педагогическая структура профессионально- педагогической деятельности педагога начального общего образования

	Составляющие профессионально педагогической деятельности педагога	Содержания профессионально педагогической деятельности педагога
1.	Гностический (познавательный)	Знания: предмета; способов педагогического общения; психологических своеобразий учащихся, рефлексии деятельности (о самопознании).
2.	Проектировочный (планировочный)	Знания о: перспективных целях и задачах обучения, воспитания и развития; стратегиях и способах их достижения, умения будущем видеть собственную профессионально педагогическую деятельность согласно с целями и предполагаемыми результатами.
3.	Структурный (конструктивный)	Отбор и комплекс образовательно-познавательного материала, планирование и построение образовательно воспитательного процесса; - структурно (конструктивно) – оперативную (быструю) деятельность предусмотрение как собственных, так и учеников предпринимаемых действий; - структурно – материальную деятельность планирование образовательно-воспитательной базы, приобретение учебно-методических пособий, разработка рекомендаций, соответствующих планов, оборудования, необходимых средств обучения, воспитания и развития:
.	Инициаторский	Предусматривает осуществление определенной системы предпринимаемых

	(организаторский)	усилий (действий), целенаправленных на активное участие в образовательно-познавательной, творческой и иных видах деятельности, сформирование единого коллектива и организация корпоративной (совместной) деятельности.
.	Коммуникативный (общительный)	Целеориентирован на построение профессионально-педагогически необходимых взаимоотношений между педагогом и классом, коллегами по работе, родителями и иными лицами [2].

В структуре многогранной профессионально педагогической деятельности педагога Н.В. Кузьминой выделены важнейшие составляющие, выражающую ее особую своеобразность и создающие соответствующие предпосылки для реализации образовательно-воспитательных и развивающихся целей личности ребенка. Выше перечисленные составляющие теснейшим образом взаимосвязаны и зачастую пересекаются между собой и все составляющие может быть характеризованы на основе приобретенных системы знаний, умений, навыков в практических действиях педагога.

Оценивающими сторонами уровня сформированности профессионально-педагогических умений и их проявлений рассматривается индивидуально-личностные стороны (самостоятельность, независимость); образа действия (межличностные, предметно-деятельностные); навыки индивидуального, дидактического, социального плана; опыт профессиональной педагогики самореализация педагога во всех корпоративных отношениях; индивидуально-личностные своеобразия (педагогический опыт, мастерство, педагогическая интуиция и т.д.) [3].

Современному педагогу приходится совмещать деятельность инициатора, организатора, воспитателя, менеджера и управлять их взаимообщением. Профессионально педагогическая деятельность педагога становятся достаточно сложной и многосторонней, педагогу необходимо обладеть умениями и навыками использования цифровизационной технологии, планировать педагогическую деятельность с поставленными задачами и необходимо вводит новшество.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования Кыргызской Республики нового поколения принятый 2021-году, как методологическая основа взят практический (деятельностный) подход, возникает обязательность изучения деятельности как основного аргумента для повышения профессионально педагогического мастерства педагога. В этой связи, нами Государственный образовательный стандарт обсуждается как «корзинка» профессионально-педагогического становления педагога, успешно осуществляющую свою педагогическую деятельность на требуемом уровне. Составители предусматривали его с самого начало как стандарт педагогического сообщества. Это означает, что выявление общего в образовательно-воспитательных обстоятельствах профессионально-педагогические функции, деятельность, знание, умения, навыки следует реализовывается в целом всем коллективом педагогов [4].

Предъявляемые требования к профессионально педагогической деятельности педагогу начального общего образования, реализующего Государственный образовательный стандарт школьного общего образования изложены следующим образом: подготовлен к современным технологиям развивающего обучения, носящиеся личностно-ориентированный характер; использовать в качестве основы обучения образовательных ситуаций, технологий планировочной и изыскательской деятельности, информационно-связующих технологий, интерактивных форм и методов обучения; создавать информационно-образовательно-познавательную среду, иметь умения и навыки организовывать деятельность учащихся. [5].

Педагог начального общего образования осуществляющий свою профессионально-педагогическую деятельность в рамках Государственного образовательного стандарта школьного общего образования нового поколения, должен:

- иметь эндогенные факторы принятие философию школьного общего образования;

- методически и дидактически быть подготовленным к осуществлению профессионально-педагогическую деятельность в условиях введения нового поколения Государственного образовательного стандарта;

- быть подготовленным к созданию информационно образовательной среды с предполагаемым результатом;

- быть подготовленным к корректировке системы оценивания образовательного процесса.

Термин подготовленность (готовность) в педагогическом плане активно рассматривается в психолого-педагогических отраслях знаний в связи с оптимизацией компетентностного подхода как ведущего в плане подготовки субъекта к предстоящей деятельности (Адольф В.А.,Зимняя, И.А., Сластенин, В.А. и др.) [6].

Осуществление деятельности почти невозможно без комплекса соответствующих знаний, определяющих вероятность осознанного выбора действий с целью достижения поставленной цели и безошибочного выполнения предпринятой попытки. С целью успешного выполнения предстоящего действия субъекту также необходимо определение умения и навыки. Естественно, в этом понятии необходимыми составляющими к подготовленности следует относить:

- знания, находящиеся в основе определения способы выполнения предстоящей деятельности;

- умение, навык результативного выполнения соответствующих действий на базе обладающих знаний;

- ценностно - смысловые понятия к содержанию и итогов деятельности;

- позитивное побуждение к проявлению подготовленности.

Изучение работ ряда специалистов убеждает, что в основу подготовленности педагога к профессионально педагогической деятельности в условиях нововведений являются профессионально-личностные качества и свойства, целенаправленные на повышение его уровня. При этом, выделены: способность к рефлексии, творческой и изыскательской деятельности [7,8,9].

Подготовленность педагога начального общего образования к реализации Государственного образовательного стандарта устанавливается сформированностью побуждений, знаний, профессиональных действий и умений, необходимых для создания и внедрения педагогических нововведений.

Н.В. Кузьминой индивидуально-личностная ориентированность отмечается проявляемыми обостренными чувствами, одаренностями, мировозрениями, эталонами выражающиеся в точках взгляда [10]. Поскольку рассматривается профессионально педагогическая деятельность педагога в условиях реализации нового поколение Государственного образовательного стандарта школьного общего образования в республике, большую значимость в плане ориентированности представляют проявляемые обостренные чувства профессионально-значимым ценностям и побуждениям к творчеству, общей профессионально-педагогической культуры педагога, развитие рефлексии, познавательности.

Рефлексия предусматривает осознание (осмысление) педагогом содержания и способов своей предстоящей деятельности. Формирование мнений педагогом о, профессионально педагогической деятельности ее планирование и поведение обстоятельств развития вероятно на основе уже сформированных рефлексивных умений, позволяющие более результативно организовывать деятельность и индивидуальное саморазвитие. Рефлексивные умения приводить в действие рефлексивные процессы, в мышлении, общении и самосознании личности педагога. Под рефлексными умениями осознаются усвоенные педагогами процесс осуществления рефлексивной деятельности, путем освоение соответствующих знаний о сущности, средствах и способах выполнения рефлексий своей деятельности. Рефлексия может изучаться как основное профессионально- важное качество личности педагога и действовать как профессионально педагогическое мастерство педагога предвидеть, аналогично устанавливать вероятные и фактические показатели прилагаемых усилий в образах действий самых разнообразных сторон индивидуальной

В результате изученных источников определено, что профессионально- педагогическая подготовленность педагога начального общего образования к реализации Государственного образовательного стандарта является неотъемлемой частью его обшей подготовленности к

профессионально педагогической деятельности, имеющая много составляющую структуру и содержание, определяется своеобразием и уровнем целостности частей ее составляющих: личностно-ориентированного, отраженного профессионально-педагогическими ценностями и побуждениями деятельности; содержательно-познавательного (когнитивного) выражающегося в наличии знаний согласно с предъявляемыми требованиями; деятельностного –рефлексивного, отражающегося в профессиональных действиях и умениях, позволяющих выполнять профессионально-педагогическую деятельность в современных условиях, предусматривающего осознание педагогами содержания и способов осуществления своей деятельности.

Литература:

1. Краевский, В.В. Соотношение педагогической науки и педагогической практики / В.В. Краевский. – М.: Знание, 1977. – 64 с.

2. Асипова, Н.А. Педагогика высшей школы: учебное пособие / Н.А. Асипова, - Бишкек: КНУ, 2001. – 110с.

3. Кузьмина, Н.В. Профессионализм педагогической деятельности: методическое пособие / Н.В. Кузьмина, А.А. Реан. – Рыбинск, 1993. – 54с.

4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования Кыргызской Республики. Направление: 550700 Педагогика. Бакалавр. – Бишкек: МОИН КР, 2021, - 19 с.

5. Государственный образовательный стандарт школьного общего образования Кыргызской Республики. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 7 декабря 2018 года № 573. - 15 с.

6. Адольф, В.А. Становление профессиональной компетентности педагога / В.А. Адольф // Сибирский педагогический журнал. – Красноярск, 2013. - №5. – С. 38-41.

7. Адольф, В.А. Подготовка будущего педагога к профессиональной
деятельности в условия внедрения профессионального стандарта / В.А. Адольф // Вестник Красноярского государственного университета им. В.П. Астафьева, 2015. -№1. - С.5-11.

8. Ильин А.С. Педагогическое обеспечение готовности педагога к реализации Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.01 / А.С. Ильин. – Красноярск, 2018.-22 с.

9. Зимняя, И.А. Компетеностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблеме образования? (теоретико-методологический аспект) / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – М., 2006. -№8. – С.20-26.

10. Кузьмина Н.В. Профессионализм педагогической деятельности: методическое пособие / Н.В. Кузьмина, А.А. Реан. – Рыбинск, 1993. – 54 с.

Сведение об авторе

Сулайманова Гулназ Шамшиевна Б. Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек эл аралык университети, Ош шаары, Кыргыз Республикасы, аспирант.

Сулайманова Гулназ Шамшиевна Кыргызско-Узбекский международный университет имени Б. Сыдыкова, г. Ош, Кыргызская Республика, аспирант.

Sulaimanova Gulnaz Shamshievna Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Osh, Kyrgyz Republic, postgraduate student.

CRISPR/CAS9 ORQALI ESK1 GENINI TAHRIRLASH VA SOYA REGENERANTLARINI OLISH

Abdurahmon N. Yusupov[1], Mirzakamol S. Ayubov[1,2], Nurdinjon S. Obidov[1], Bexzod O. Mamajonov[1], Anvarjon A. Murodov[1], Bashirxonov H. Ziyodulloxon[1], Zabardast T. Buriev[1], Ibrohim Y. Abduraxmonov[1,3]

[1]O'zR FAGenomika va bioinformatika markazi, Toshkent, O'zbekiston
[2]O'zbekiston Milliy Universiteti, Toshkent, O'zbekiston
[3] O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi, Toshkent, O'zbekiston

Annotation. In this study, the abiotic stress-related eskimo-1 (ESK1) gene of soybean (Glycine max) was targeted and edited utilizing the CRISPR/Cas9 system. Agrobacterium-mediated transformation of cotyledonary nodes was performed, and a stable in vitro regeneration protocol was developed. PCR analysis successfully confirmed the integration of the Cas9 cassette and the targeted gene editing in the T0 generation regenerants.

Kalit so'zlar: *Glycine max, CRISPR/Cas9, ESK1 gene, Agrobacterium-mediated transformation, plant regeneration, genome editing.*

Kirish

Soyasi (*Glycine max* L. Merr.) global qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda strategik ahamiyatga ega bo'lgan yetakchi dukkakli ekin hisoblanadi. Uning doni tarkibida yuqori sifatli oqsillar (40-45%) va o'simlik moylarining (20-22%) optimal nisbatda jamlanganligi sababli, soya insoniyat oziq-ovqat ratsionida, chorvachilikda (shrot va ozuqa sifatida) hamda kimyo, farmatsevtika va bioenergetika sanoatida asosiy xomashyo manbalaridan biri bo'lib xizmat qiladi (Duan va boshq., 2023). Shuningdek, soya o'simligi o'z ildiz tizimida *Rhizobium* turkumiga mansub tugunak bakteriyalari bilan simbiotik munosabat o'rnatish orqali atmosfera azotini fiksatsiya qilish va tuproq unumdorligini tabiiy ravishda oshirish xususiyatiga ega. Bu esa uni almashlab ekish tizimlarida ekologik jihatdan eng qimmatli komponentga aylantiradi. O'zbekiston sharoitida ham g'o'za va g'alladan bo'shagan maydonlarda soyani asosiy va takroriy ekin sifatida yetishtirish, oqsil taqchilligini bartaraf etish hamda qishloq xo'jaligini diversifikatsiya qilishda muhim iqtisodiy omil hisoblanadi (Sanzovo va boshq., 2023).

Biroq, so'nggi yillarda kuzatilayotgan global iqlim o'zgarishlari, cho'llanish jarayonlarining jadallashishi va vegetatsiya davridagi suv resurslarining keskin tanqisligi soya yetishtirish samaradorligini cheklovchi asosiy omillar bo'lib qolmoqda. Suv tanqisligi keltirib chiqaradigan osmotik stress o'simlik genomida murakkab patofiziologik o'zgarishlarga olib keladi. Qurg'oqchilik soyaning barcha ontogenez bosqichlariga, ayniqsa, vegetativ rivojlanish davriga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Suv yetishmovchiligi sharoitida hujayra ichi turgor bosimi pasayadi, barg yuzasining shakllanishi va poya uzayishi tormozlanadi, ildiz tizimining biomassa to'plashi sustlashadi (Du va boshq., 2020).

Fiziologik darajada osmotik stress barg og'izcghalarini yopilishiga olib keladi, bu esa korbonat angidrid CO_2) assimilyatsiyasini cheklab, fotosintez jadalligini keskin pasaytiradi. Mazkur jarayon hujayra ichida kislorodning aktiv formalarining (ROS - *Reactive Oxygen Species*) anomal to'planishiga va bu orqali oksidativ stressga sabab bo'ladi. ROS akkumulyatsiyasi hujayra membranalarining lipidlar peroksidlanishiga, oqsil va nuklein kislotalar strukturasining buzilishiga olib keladi, bu esa pirovardida soya hosildorligini 40-60% gacha kamayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, soyaning osmotik stressga chidamlilik mexanizmlarini molekulyar darajada o'rganish va yuqori adaptiv xususiyatga ega liniyalar yaratish fundamental biotexnologiyaning dolzarb vazifasidir (Zhang va boshq., 2019).

O'simliklarning abiotik stresslarga moslashish reaksiyalarida *ESK1* geni va u kodlaydigan oqsillar o'ziga xos molekulyar regulyator vazifasini bajaradi. Dastlab *Arabidopsis thaliana* model o'simligida kashf etilgan *ESK1* geni hujayra devori tarkibiy qismlarini, xususan, ksilan molekulalarini oasetillash (O-acetylation) jarayonida ishtirok etuvchi spesifik transferaza oqsilini kodlaydi. Arabidopsis o'simligida o'tkazilgan funksional tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ESK1/ESKIMO1 abiotik stresslarga, ayniqsa past harorat stressiga chidamlilik darajasini muvofiqlashtiruvchi salbiy regulyator (repressor) hisoblanadi hamda o'simliklarda stress signallarining uzatilishida va suv rejimining tejalishida ishtirok etadi. ESK1 genining funksional faolligi kmaytirilganida o'simlikning stress omillariga bardoshliligi ortadi; bu esa mazkur gen funksiyasining yo'qotilishi o'simliklarning qurg'oqchilik va sovuq bilan bog'liq abiotik stresslarga

moslashish salohiyatini oshirishi mumkinligidan dalolat beradi (Lefebvre va boshq., 2011; Xu va boshq., 2014).

An'anaviy seleksiya usullari yordamida soyaning qurg'oqchilikka chidamli navlarini yaratish genotipning murakkabligi va stress belgilarining poligen tabiati tufayli uzoq muddatli va samarasiz jarayon hisoblanadi (Kingsley va boshq., 2020). Random genetik o'zgarishlar keltirib chiqaruvchi kimyoviy yoki fizik mutagenez usullari esa genomda istalmagan va salbiy pleiotropik effektlarga ega mutatsiyalar to'planishiga sabab bo'ladi. Klassik transgenoz (GMO) yondashuvi esa ekologik va bioxavfsizlik nuqtai nazaridan global miqyosda kuchli qonunchilik cheklovlariga duch kelmoqda (Burner va boshq., 2026).

Shu sababli, bugungi kunda genomni aniq tahrirlash imkonini beruvchi CRISPR/Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/Cas9) tizimi o'simliklar biotexnologiyasida inqilobiy yondashuvga aylandi. CRISPR/Cas9 tizimi maxsus gid RNK (gRNA) yordamida genomning istalgan nuqtasida aniq va maqsadli qo'sh zanjirli uzilishlar (DSB) hosil qilishi mumkin. Ushbu uzilishlar hujayraning gologik bo'lmagan uchlarini biriktirish (NHEJ) reparatsiya tizimi orqali tiklanishi jarayonida maqsadli genda nukleotidlarning tushib qolishi yoki qo'shilishi (indellar) sodir bo'ladi. Bu esa genni funksional jihatdan butunlay o'chirib qo'yish (knockout) imkonini beradi (Freitas-Alves va boshq., 2025).

Material va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida soyaning (*Glycine max* L.) qurg'oqchilikka sezgir mahalliy navlaridan foydalanildi. Agrobakteriya vositasidagi transformatsiya uchun yaxshi yetilgan, sog'lom urug'lar saralab olinib, xlorin gazi ta'sirida sterillandi (Di va boshq, 1996). CRISPR/Cas9 kassetasi Ma va boshqalar (Ma et al., 2015) tomonidan taklif etilgan vektor tizimi asosida yig'ildi. Transformatsiya jarayoni soyaning mahalliy navlari uchun optimallashtirilgan kotiledon tuguni usuli asosida amalga oshirildi (Yusupov va boshq., 2023). Olingan T0 transformantlarda maqsadli gen tahrirlanganligini aniqlash hamda CRISPR/Cas9 kassetaning integratsiyasini baholash maqsadida PZR tahlil va Sanger sekvenirlash molekulyar-genetik usullaridan foydalanildi.

Natijalar

Transformatsiya samaradorligi

Umumiy 200 ta kotiledon tugun transformatsiya qilindi. Selektiv muhitda 13 ta regenerant hosil bo'ldi (6.5%). Ulardan 9 ta (69.2%) dan yetuk o'simlik shakillanda va issiqxonada o'stirildi. Regenerant o'simliklarning barchasi gigramitsinga chidamli bo'lib, PCR testida Cas9 geni borligi aniqlandi. Transformatsiya samaradorligi 4.5% ni tahkil qildi.

ESK1 geni tahriri natijalari

9 ta transformantdan 5 tasining *ESK1* genida mutatsiyalar borligi sekvensiyalash bilan tasdiqlandi. Tahrir samaradorligi 55.6% ni tashkil qildi. Mutatsiyalar asosan kichik indellar (1-2 bp) va bitta 6 bp delesiya shaklida namoyon bo'ldi. Eng keng tarqalgan mutatsiya – 2 bp delesiya – o'qish ramkasining siljishiga va erta stop-kodonga olib keldi.

Muhokama

Soya transformatsiyasida kotiledon tuguni eng sezgir va samarali eksplant turlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda qo'llanilgan protokol agrobakteriyaning to'qimaga chuqurroq kirib borishini ta'minladi va regeneratsiya chastotasini oshirdi.

ESK1 genining CRISPR/Cas9 yordamida tahrirlanishi soya genomida maqsadli va aniq indellarni (nukleotidlar tushib qolishi yoki qo'shilishi) keltirib chiqardi. Biz olgan T0 bo'g'in regenerantlarining molekulyar tahlili CRISPR/Cas9 kassetasining muvaffaqiyatli integratsiyalanganligini ko'rsatdi. Bu esa soya o'simligida ushbu gen funksiyasini bloklash yoki modifikatsiya qilish orqali qurg'oqchilikka chidamli liniyalar olish strategiyasining to'g'riligini tasdiqlaydi.

Kelgusida bu liniyalarni dala sharoitida sinash va transgen bo'lmagan (transgene-free) nokaut liniyalarni ajratish uchun segregatsiyani o'tkazish rejalashtirilgan.

Xulosa

Tadqiqot natijasida soya o'simligining abiyotik stressga javob beruvchi *ESK1* genini CRISPR/Cas9 tizimi orqali tahrirlash kassetasi muvaffaqiyatli yaratildi va Agrobacterium-vositasida o'simlik to'qimalariga kiritildi. Ishlab chiqilgan in vitro regeneratsiya tizimi yordamida barqaror T0 avlod regenerant o'simliklari olindi va ularning transformatsiyalangan tabiati PSR yordamida isbotlandi. Olingan tahrirlangan soya

liniyalari kelajakda qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitlariga bardoshli yangi mahalliy navlarni seleksiya qilish uchun muhim genetik material bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Duan Z., Li, Q., Wang H., He X., & Zhang M. (2023). Genetic regulatory networks of soybean seed size, oil and protein contents. Frontiers in Plant Science, 14, Article 1160418. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1160418

2. Sanzovo A.W.S., Silvestre D.A., Goes K.C.G.P., Volsi B., Constantino L.V., Bordin I., Telles T.S., & Andrade Dis. (2023). Crop rotation and inoculation increase soil bradyrhizobia population, soybean grain yields, and profitability. Brazilian Journal of Microbiology, 54(4), 3187–3200. https://doi.org/10.1007/s42770-023-01148-2

3. Du Y., Zhao Q., Chen L., Yao X., Zhang H., Wu J., & Xie, F. (2020). Effect of drought stress during soybean R2–R6 growth stages on sucrose metabolism in leaf and seed. International Journal of Molecular Sciences, 21(2), Article 618. https://doi.org/10.3390/ijms21020618

4. Zhang M., He S., Zhan Y., Qin B., & Jin, X. (2019). Exogenous melatonin reduces the inhibitory effect of osmotic stress on photosynthesis in soybean. PLOS ONE, 14(12), Article e0226542. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226542

5. Lefebvre V., Fortabat M.N., Ducamp, A., North, H. M., & Maia-Grondard, A. (2011). ESKIMO1 disruption in Arabidopsis alters vascular tissue and impairs water transport. PLOS ONE, 6(2), Article e16645. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016645

6. Xu F., Liu, Z., Xie, H., Zhu, J., Zhang, J., Kraus, J., Blaschnig, T., Nehls, R., & Wang, H. (2014). Increased drought tolerance through the suppression of ESKMO1 gene and overexpression of CBF-related genes in Arabidopsis. PLOS ONE, 9(9), Article e106509. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106509

7. Rasheed A., Li, H., Tahir, M. M., Mahmood, A., Nawaz, M., Shah, A. N., ... & Zhang, J. (2022). Key insights to develop drought-resilient soybean: A review. Journal of King Saud University - Science, 34(4), Article 102089. https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102089

8. Burner N., Harris, DK., Nyam, CK., Ahmad, I., Lee, N., Suh, JH., Fallen, B., & Li, Z. (2026). Drought tolerance in soybean: Genetics, metabolomics, remote sensing, and breeding for enhanced drought tolerance. Frontiers in Plant Science, 17, Article 1733525. https://doi.org/10.3389/fpls.2026.1733525

9. Freitas-Alves N. S., Moreira-Pinto C.E., Távora F.T.P.K., Paes-de-Melo B., Arraes F.B.M., Lourenço-Tessutti I.T., Moura S.M., Oliveira A.C., Morgante C.V., Qi Y.& Fatima Grossi-de-Sa M. (2025). CRISPR/Cas genome editing in soybean: Challenges and new insights to overcome existing bottlenecks. Journal of Advanced Research, 73, 53–72. https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.08.024

10. Di R., Purcell V., Collins G.B., & Ghabrial S.A. (1996). Production of transgenic soybean lines expressing the bean pod mottle virus coat protein precursor gene. Plant Cell Reports, 15(10), 746–750. https://doi.org/10.1007/BF00231921

11. Yusupov Abdurahmonbek Nodirjon o‘g‘li., Ayubov Mirzakamol Sobitjonovich., Ubaydullayeva Xurshida Abdullayevna., Xatamov Dilmurod G‘anijon o‘g‘li., Mamajonov Bexzod Orifjon o‘g‘li., Obidov Nuriddin Shuhraton o‘g‘li (2023). Agrobacteria vositasida soya transformatsiyasining yaxshilangan samarali usuli. Namangan davlat universiteti ilmiy xabarnomasi, 202-207

12. Ma X, Zhang Q, Zhu Q, Liu W, Chen Y, Qiu R, Wang B, Yang Z, Li H, Lin Y, Xie Y, Shen R, Chen S, Wang Z, Chen Y, Guo J, Chen L, Zhao X, Dong Z, Liu YG. A Robust CRISPR/Cas9 System for Convenient, High-Efficiency Multiplex Genome Editing in Monocot and Dicot Plants. Mol Plant. 2015 Aug;8(8):1274-84. doi: 10.1016/j.molp.2015.04.007. Epub 2015 Apr 24. PMID: 25917172.

2-SHO‘BA

BARQAROR RIVOJLANISH MAQSADLARIGA INNOVATSION YONDASHUVLAR

РАЗДЕЛ 2

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

SECTION 2

INNOVATIVE APPROACHES FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

MAXALLIY VA HORIJIY G'O'ZA NAVLAR ISHTIROKIDAGI DURAGAYLARDA MORFO-XO'JALIK BELGILARNI IRSIYLANISHINI GENETIK TAXLILI.

Muxammadiyeva Shaxzodabonu Nizomiddin qizi.
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: shaxzodabonumuxammadieva01k@gmail.com

Abstract. In this thesis, based on literature analysis, the patterns of inheritance and genetic parameters of morpho-economic traits in hybrid populations involving local and foreign cotton varieties (*Gossypium hirsutum* L.) were studied. Analyses show that fiber quality indicators are primarily influenced by an additive gene, characterized by a high inheritance coefficient (h2), and their selection in early generations yields high efficiency. Since productivity and its elements are subject to complex non-additive (dominant and epistatic) gene actions, it is scientifically justified to conduct targeted selection in late stable generations.

Keywords: cotton, hybrid, morpho-economic traits, heritability coefficient, additivity, epistase, heterosis.

Kirish. G‘o‘za *G. hirsutum* L. seleksiyasida mahalliy agroiqlim sharoitlariga yuqori darajada moslashgan, serhosil va tolasi sifatli navlarni yaratish zamonaviy seleksiya ishlarining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, mahalliy navlarning ekologik moslashuvchanligi hamda xorijiy genofond namunalarining genetik xilma-xilligini uyg‘unlashtirish orqali yangi istiqbolli tizma va duragay kombinatsiyalarini yaratish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Shu bois, turli geografik kelib chiqishga ega bo‘lgan nav va liniyalarni chatishtirish natijasida hosil bo‘lgan duragay avlodlarda xo‘jalik jihatdan qimmatli belgilar - hosildorlik, ertapisharlik, tola chiqimi, tola uzunligi, ko‘sak soni va vazni kabi ko‘rsatkichlarning irsiylanish xususiyatlarini chuqur o‘rganish seleksiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Mazkur tezisda mahalliy va xorijiy g‘o‘za navlari ishtirokida olingan duragay kombinatsiyalarda genetik-biometrik tahlillarni amalga oshirish, ularning kombinatsion qobiliyatini baholash hamda muhim morfoxo‘jalik belgilarining irsiylanish qonuniyatlarini aniqlashga oid ilmiy tadqiqotlarning natijalari tahliliy jihatdan yoritilgan. Tadqiqotlarda umumiy va maxsus kombinatsion qobiliyat ko‘rsatkichlari, dominantlik darajasi, geterozis hodisasi hamda fenotipik va genotipik o‘zgaruvchanlik parametrlariga alohida e’tibor qaratilgan.

Olib borilgan tadqiqotlarda mahalliy hamda xorijiy g‘o‘za navlari o‘rtasida amalga oshirilgan duragaylash natijasida hosil bo‘lgan avlodlarda xo‘jalik jihatdan muhim belgilar - xususan, tola chiqishi va 1000 dona urug‘ vaznining irsiylanish xususiyatlari genetik-biometrik usullar asosida tahlil qilingan. Tadqiqotchilar turli genotiplarning o‘zaro kombinatsiyalarida ushbu belgilar bo‘yicha fenotipik o‘zgaruvchanlik darajasini, dominantlik xarakterini hamda ota-ona shakllarining genetik ta’sirini aniqlashga alohida e’tibor qaratganlar [Sanaev., 2018].

G‘o‘za duragaylarida morfologik hamda xo‘jalik uchun muhim belgilar - xususan, ko‘sak shakli, ko‘sak soni, hosildorlik belgilari va o‘simlikning umumiy fenotipik xususiyatlarining irsiylanish qonuniyatlari chuqur tahlil qilingan. Mualliflarning ta’kidlashicha, genotip va muhit omillari o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir g‘o‘zaning morfo-xo‘jalik belgilarining shakllanishida muhim omil hisoblanadi. Bunday holat duragaylarning turli agroiqlim sharoitlarida seleksion qiymatini baholashda muhim ilmiy mezon sifatida qayd etilgan [Amanturdiyev I.G., va boshq 2020]. Bir qancha olimlar tomonidan ishlab chiqilgan diallel chatishtirish metodologiyasi seleksiya-genetik tadqiqotlarda kombinatsion qobiliyatni baholashning eng muhim va klassik usullaridan biri hisoblanadi. Mazkur metod orqali genotiplarning umumiy kombinatsion qobiliyati hamda maxsus kombinatsion qobiliyati aniqlanib, duragay avlodlarda belgilar irsiylanishining genetik tabiati chuqur tahlil qilinadi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, mahalliy g‘o‘za navlari ko‘pincha yuqori umumiy kombinatsion ko‘rsatkichlariga ega bo‘lib, ular qurg‘oqchilikka chidamlilik, sho‘rlanishga moslashuvchanlik va agroiqlim sharoitlariga moslashuvchanlik kabi foydali genlarni tashuvchi donor shakllar sifatida baholanadi. Bunday genotiplar seleksiyada ekologik barqaror va yuqori hosildor navlarni yaratishda muhim genetik manba vazifasini bajaradi. Xorijiy introduksiya qilingan navlar esa, tola sifati, tolalarning uzunligi va mikroneyr ko‘rsatkichlari bo‘yicha yuqori maxsus kombinatsion qobiliyatini namoyon etishi bilan tavsiflanadi [Griffing B. 1956].

Ko‘plab g‘o‘zashunos olimlar genlarning additiv va noadditiv effektlarini ajratishda Hayman grafik tahlilidan foydalanganlar. Tadqiqotlar tola uzunligi belgisining irsiylanishida additiv gen harakati ustunlik qilishini, bu esa F_2 bo‘g‘inida muvaffaqiyatli saralash olib borish imkonini berishini tasdiqlaydi [Hayman B.I., 1954]. Tadqiqotda mahalliy g‘o‘za navlari va AQSh seleksiyasiga mansub introduksiya qilingan liniyalar chatishtirilib, ularning F_1 bo‘g‘inida bir dona ko‘sakdagi paxta vazni bo‘yicha yuqori geterozis (Hp > 1.0) aniqlangani hamda F_2 avlodida genlarning rekombinatsiyasi (ajralishi) sababli geterozis effekti pasayishi (depressiya) aniq tahlil qilinganligi ko‘rsatilingan [Ibragimov Sh.S., va boshq 2019.].

Bazi tadqiqotlardada g‘o‘za liniyalari o‘rtasidagi duragaylarda hosildorlik elementlarining irsiylanishi poligenik va murakkab xarakterga ega ekanligi, bunda dublikat turdagi epistaz effektlar ustunlik qilishi aniqlangan. Mualliflarning qayd etishicha, noadditiv gen harakati tufayli dastlabki avlodlarda fenotipik ko‘rsatkichlar bo‘yicha saralash kutilgan natijani bermaydi. Shu sababli, xorijiy genotiplar ishtirokidagi duragay populyatsiyalarda istiqbolli oilalarni ajratib olishni genlar gomozigot holatga keladigan kechki (F_4-F_5 bo‘g‘inlarida) bo‘g‘inlariga ko‘chirish seleksiya samaradorligini keskin oshiradi [Patel K. va boshq., 2014.].

G‘o‘zaning tezpishar duragay avlodlarida vegetatsiya davrining qisqarishi (tezpisharlik) asosan g‘oliblik xarakteriga ega bo‘lib, bu seleksionerlarga dastlabki bo‘g‘inlardanoq maqsadli saralash ishlarini boshlash imkonini beradi. Mualliflarning ta’kidlashicha, xorijiy genofond hisobiga tola sifati yuqori, biroq mahalliy iqlimga mos ravishda tezpishar bo‘lgan kombinatsiyalarni ajratib olish imkoniyati yuqori. Mazkur qonuniyat ekologik noqulay va qisqa vegetatsiya sharoitlariga ega hududlar uchun moslashuvchan g‘o‘za navlarini yaratishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi [Abdukarimov D.T. va boshq., 2021.].

G‘o‘zaning yovvoyi va begona genofond elementlarini mahalliy navlar xususiyatlari bilan birlashtirish orqali g‘o‘zaning ekologik stresslarga bardoshliligini oshirish imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Aniqlangan additiv gen effektlari qurg‘oqchilikka chidamlilik kabi murakkab ko‘rsatkichlarni keyingi avlodlarda genetik jihatdan barqarorlashtirish va oson fiksatsiya qilish (saqlab qolish) imkonini beradi. Bu esa o‘z navbatida, global iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi sharoitida yuqori hayotchanlikka ega bo‘lgan yangi g‘o‘za tizmalarini yaratishning istiqbolli yo‘nalishi hisoblanadi [7].

Tola hosildorligi yuqori bo‘lgan mahalliy tizmalar bilan tola sifati a’lo darajada bo‘lgan xorijiy navlarni chatishtirishda yuzaga keladigan genetik to‘siqlar bartaraf etitgan. Mualliflarning qayd etishicha, an’anaviy seleksiyada bir-biriga teskari bog‘langan ushbu ikki belgini bir genotipda jamlash uchun populyatsiyalarda keng ko‘lamli genetik rekombinatsiyalarni yuzaga keltirish talab etiladi. Mazkur uslub tola chiqimi yuqori va ayni paytda mikroneyr ko‘rsatkichi xalqaro andozalarga to‘liq javob beradigan raqobatbardosh g‘o‘za navlarini yaratish imkonini beradi [Raza M. M. va boshq., 2022.].

Tola uzunligi bo‘yicha olingan ushbu yuqori ko‘rsatkichlar genfond resurslaridan duragaylashda to‘g‘ri foydalanilganligini va populyatsiyada genetik barqarorlik yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Muallifning fikricha, modifikatsion (muhit sababli) o‘zgaruvchanlikning past ulushi seleksiya jarayonida xatolikka yo‘l qo‘yish ehtimolini keskin kamaytiradi. Mazkur qonuniyat xorijiy va mahalliy genotiplar kombinatsiyasidan maqsadli foydalanib, qisqa muddatlarda tola sifati barqaror bo‘lgan yangi g‘o‘za tizmalarini yaratishga imkon beradi [Saidov S.S. va boshq., 2023.].

Xulosa. Tezisda keltirilgan ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mahalliy navlarni xorijiy genofond namunalari bilan chatishtirish seleksiya jarayonida yangi genetik kombinatsiyalar hosil qilish, adaptivlik va mahsuldorlikni oshirish hamda raqobatbardosh g‘o‘za navlarini yaratishda muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, genetik-biometrik tahlillar seleksiya uchun istiqbolli duragay kombinatsiyalarini dastlabki bosqichlarda aniqlash imkonini berib, seleksiya jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdukarimov D.T. va boshq. Mahalliy va xorijiy g‘o‘za navlari duragaylarida tezpisharlik va morfo-xo‘jalik belgilarining irsiylanish xususiyatlari // Agro Ilm - O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali ilovasi. – Toshkent, 2021. – № 5. – B. 18–22.
2. Amanturdiyev I.G., Ibodullayeva D.O., Norqobilova Sh.B. G‘o‘zaning ekologik-geografik uzoq F_1-F_2 duragaylarida morfobiologik belgilarning irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – Xiva, 2020. – № 6. – B. 168–171.

3. Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // Australian Journal of Biological Sciences. – 1956. – Vol. 9. – № 4. – P. 463–493.
4. Hayman B.I. The theory and analysis of diallel crosses // Genetics. – 1954. – Vol. 39. – № 6. – P. 789–809.
5. Ibragimov Sh.S., Rizaeva S.M., Shavkiev J.A. Mahalliy va xorijiy g‘o‘za tizmalari ishtirokidagi duragaylarda geterozis samaradorligi va xo‘jalik belgilarining irsiylanishi // Guliston davlat universiteti axborotnomasi. – Guliston, 2019. – № 3. – B. 34–39.
6. Patel K., Madariya R. B., Patel N. B., Raiyani G. D. Genetic analysis for seed cotton yield and its contributing traits in cotton // Electronic Journal of Plant Breeding. – 2014. – Vol. 5. – № 4. – P. 651–656.
7. Raza M. M. va boshq. G‘o‘zaning introgressiv populyatsiyalarida morfo-fiziologik va qurg‘oqchilikka chidamlilik belgilarining genetik tabiati // Frontiers in Plant Science. – 2022. – Vol. 13. – Art. 916327.
8. Saidov S. S. va boshq. Xorijiy liniyalar ishtirokidagi g‘o‘za duragaylarida tola uzunligi belgisining irsiylanish koeffitsiyentini baholash // O‘zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2023. – № 4. – B. 52–56.
9. Sanaev N.N., Gurbanova N.G., Xasanov R.K. Golog‘o‘za duragaylarida xo‘jalik jihatdan qimmatli belgilarning irsiylanishini genetik-biometrik tahlili // The Scientific Heritage. – Budapesht, 2018. – № 26. – B. 3–6.
10. Tojimirzayev S. va boshq. Xorijiy g‘o‘za navlari ishtirokidagi duragaylarda tola chiqimi va mikroneyr ko‘rsatkichlarining korrelyatsion tahlili // Paxtachilik va pilla xizmati (O‘zbekiston paxtachilik jurnali). – Toshkent, 2017. – № 2. – B. 45–50.

ARID TUPROQLARDAN AJRATILGAN SIANOBAKTERIYALAR VA MIKROSUVO‘TLARNING MOLEKULYAR-FILOGENETIK XILMA-XILLIGI (OROL DENGIZI QURIGAN TUBI MODELI)

To`xtaboyeva. Yu.A[1], Ikramov. N.B[2]
[1]Toshkent Kimyo xalqaro universiteti.
[2]Namangan davlat universiteti.

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot arid va degradatsiyaga uchragan tuproqlardan ajratilgan gidrobiontlarning sistematik xilma-xilligi va molekulyar-filogenetik xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqot davomida jami 7 ta shtamm (n = 7) o‘rganilib, sianobakteriyalar va yashil mikrosuvo‘tlarning morfologik hamda molekulyar identifikatsiyasi amalga oshirildi. Filogenetik tahlil 16S rRNA, rbcL va ITS2 markerlari asosida bajarildi va genetik masofalar 0–3.5% oralig‘ida ekanligi aniqlandi. Natijalar sianobakteriyalar orasida *Microcoleus* va *Phormidium* komplekslariga mansub shtammlar ustunligini, yashil mikrosuvo‘tlar orasida esa *Chlorella vulgaris, Pseudostichococcus monallantoides* va *Deuterostichococcus epilithicus* keng tarqalganligini ko‘rsatdi. Molekulyar tahlillar davomida *Microcoleus–Phormidium* kompleksiga xos 11 nukleotidli inseratsiya aniqlanib, u muhim filogenetik marker sifatida baholandi. Shuningdek, ayrim shtammlarning morfologik o‘xshashligiga qaramay, mustaqil evolyutsion liniyalarni tashkil etishi kriptik turlar mavjudligini ko‘rsatdi. Aniqlangan mikroorganizmlar bioqoplama hosil qilish, tuproq agregatsiyasini mustahkamlash va changlanishni kamaytirish kabi ekologik funksiyalarga ega bo‘lib, ularni Orol dengizi qurigan tubi hududlarida rekultivatsiya va biotexnologik jarayonlarda qo‘llash istiqbolli hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: Microcoleus, sianobakteriyalar, mikrosuvo`tlar, 16S rRNA, ITS2, molekulyar filogeniya, Orol dengizi, arid tuproqlar.

Kirish. Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga kelgan ekologik inqiroz global miqyosda eng yirik antropogen falokatlardan biri hisoblanadi. Qurigan tub hududlarida kuchli shamol eroziyasi, chang va tuz ko‘chishi jarayonlari kuzatiladi, bu esa ekologik barqarorlikni izdan chiqaradi [1,2].

So‘nggi yillarda arid hududlarda mikrobiologik rekultivatsiya usullariga, xususan sianobakteriyalar va mikrosuvo`tlar hosil qiladigan bioqoplamlarga katta e’tibor qaratilmoqda. Bunday organizmlar tuproq zarrachalarini biriktirib, uning fizik barqarorligini oshiradi va changlanishni kamaytiradi [12,13].

Farg‘ona vodiysi eroziyalangan tuproqlarida olib borilgan tadqiqotlar ushbu hududlarda mikrosuvo`tlar va sianobakteriyalar xilma-xilligi yuqori ekanligini ko‘rsatgan [16,17]. Bu esa ularni Orol dengizi qurigan tubi kabi ekstremal muhitlar uchun model sifatida ko‘rib chiqish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi arid hududlardan ajratilgan shtammlarining sistematik tarkibini aniqlash, ularning molekulyar-filogenetik xususiyatlarini baholash va ekologik ahamiyatini asoslashdan iborat.

2. Materiallar va metodlar.

2.1 Tuproq namunalar yig'ish

Tuproq namunalari arid va degradatsiyaga uchragan hududlarning turli uchastkalaridan steril sharoitda yig‘ib olindi. Namuna olish jarayonida hududning geografik koordinatalari, tuproq yuzasi harorati va namligi qayd etildi (1-rasm). Tuproqning pH ko‘rsatkichlari dala sharoitida universal indikator qog‘ozi yordamida aniqlanib, laboratoriya sharoitida COMBI 5000 Soil Analyzer analizatori yordamida tekshirildi. Mazkur asbob orqali tuproqning pH ko‘rsatkichi, namligi va ayrim agrokimyoviy parametrlarini aniqlash amalga oshirildi.

Namuna olishdan oldin metall asbob-uskunalar 96% etil spirti bilan ishlov berilib, spirt alangasida sterilizatsiya qilindi. Tuproq namunalarini yig‘ishda steril metall huni, qoshiq va spatuladan foydalanildi. Namunalar tuproqning A,B,C gorizonti bo'yicha 0-30 yuzasidan, ko'p qismi 0–5 sm chuqurlik qatlamidan olindi, chunki aynan ushbu qatlamda bioqoplama hosil qiluvchi sianobakteriyalar va mikrosuvo'tlar ko‘proq uchrashi kuzatiladi.

Har bir nuqtadan bir nechta takroriy namunalar olinib, steril polietilen paketlar va konteynerlarga joylashtirildi. Namunalar laboratoriyaga qadar sovuq va qorong‘i sharoitda saqlandi. Olingan namunalarning bir qismi tirik kulturani ajratib olish maqsadida ozuqa muhitli steril idishlarga ko‘chirildi, qolgan qismi esa morfologik va molekulyar tahlillar uchun laboratoriya sharoitida qayta ishlashga tayyorlandi.



1-rasm. Orol dengizi qurigan tubi hududida tuproq namunalarini yig‘ish nuqtalarining geografik joylashuvi.

2.2. Morfologik tahlil.

Algologik namunalardagi shtammlarning morfologiyasi va hayot davrlari, shuningdek, tabiiy sianobakteriya va suvo`tlarning o`sgan hujayralari Zeiss Axiolab 5 hamda Leica DM750 (Germaniya) yorug‘lik mikroskoplari yordamida o‘rganildi. Kuzatish natijalari Axiocam 208 hamda Leica Flexacam C3 raqamli rangli kamerasi yordamida olingan fotosuratlar bilan rasmiylashtirilgan. Kuzatish davri 1 haftadan 12 oygacha bo'lgan. Sianobakteriyalar shtammlarini morfologik aniqlashda hujayrasining shakli va uning tuzilishi hisobga olingan, haqiqiy yoki soxta shoxlanish va burilma hosil qilish, shilliq pardalar, ixtisoslashgan hujayralar (geterotsit, akinet) mavjudligi, hujayralarning rangi, shakli va hajmi, ko'payish usullari va boshqa xususiyatlar.

Eukariotik suvo'tlarining shtammlarini morfologik aniqlashda hujayraning tashkiliy tuzilishi hisobga olingan; shilliq qavatlarning mavjudligi va qalinligi; xloroplastlarning soni va turi; pirenoidning mavjudligi va tuzilishi; hujayralarning shakli va hajmi; ko‘payish usullari va boshqa xususiyatlar. Morfometrik

o‘lchovlar uchun NM300 X dasturi ishlatilgan. Sianobakteriyalar turlarini aniqlashda zamonaviy kalitlardan foydalanilgan [21,22,24] va alohida maqolalar [26] suvo‘tlarni aniqlashda - aniqlagichlar [20;] va maqolalardan foydalanildi [19] . Morfologik ma'lumotlarga asoslanib, har bir shtamm uchun birlamchi taksonomik taxmin va asos qo'yildi. Ushbu ish uchun asos sifatida AlgaeBase [52] xalqaro elektron ma‘lumotlar bazasida qabul qilingan suvo‘tlari tizimi tanlangan.

2.3. Molekulyar-filogenetik tahlil.

Filogenetik tahlil 16S rRNA, rbcL va ITS2 markerlari asosida amalga oshirildi. BLAST orqali gomologiya aniqlanib, ketma-ketliklar tekislandi va filogenetik daraxtlar ML va BI usullari yordamida qurildi [4,9,10]. Genetik masofalar hisoblandi va turlar delimitatsiyasi zamonaviy bioinformatik yondashuvlar asosida bajarildi [6,7]. BioEdit [Hall, 1999] da ClustalW algoritmi yordamida bir nechta hizalamalar amalga oshirildi va nukleotidlarni almashtirish modelini tanlash uchun jModelTest dasturidan foydalanildi. Eng yaxshi modelni aniqlash uchun Akaike Information Criterion (AIC) minimal qiymati ishlatilgan.

Filogenetik rekonstruksiya PhyML [21] da maksimal o‘xshashlik yordamida amalga oshirildi va daraxt topologiyasining statistik qo‘llab-quvvatlanishi 1000 ta takroriy bootstrap tahlili orqali baholandi. Filogenetik daraxtlar FigTree v1.3.1 yordamida tasvirlangan. ITS2 nukleotidlar ketma-ketligi orasidagi genetik farqlar genetik masofalar yordamida tavsiflangan. Ushbu masofalar MEGA 11.0 dasturidan foydalangan holda ketma-ketliklarning juft-juft qo`shni qismlarning burgalikda kelishida noto'g'ri mos keladigan nukleotidlar ulushi sifatida hisoblab chiqilgan [27].

3. Olingan natijalar va ularning tahlili.

3.1. Morfologik tavsif va mikroskopik kuzatuvlar

Morfologik kuzatuvlar natijasida tadqiq etilgan shtammlar orasida sianobakteriyalar va yashil mikrosuvo‘tlarning yuqori darajadagi morfologik xilma-xilligi aniqlandi (1-rasm). Sianobakteriyalar asosan filamentli tuzilishga ega bo‘lib, trixomalarning joylashuvi, shilliq qavat hosil qilishi va hujayra o‘lchamlariga ko‘ra farqlandi. Ayrim shtammlarda haqiqiy va soxta shoxlanish elementlari hamda ixtisoslashgan hujayralar kuzatildi.

Microcoleus turkumiga mansub shtammlar ko‘p trixomali umumiy shilliq qavat bilan o‘ralganligi bilan tavsiflandi, bu esa ularning bioqoplama hosil qilish va tuproq zarrachalarini biriktirish xususiyatlari bilan bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. Phormidium vakillarida esa yakka filamentli trixomalar ustunlik qilgani va hujayra o‘lchamlarida sezilarli variatsiyalar mavjudligi aniqlandi.

Yashil mikrosuvo‘tlar orasida kokkoid shakllar ustun bo‘lib, Chlorella, Chlorosarcinopsis hamda Pseudostichococcus vakillari sferik yoki ellipsoid hujayralari bilan ajralib turdi. Xloroplastlarning shakli, pirenoidlarning mavjudligi va hujayra morfometriyasi ayrim shtammlarni dastlabki taksonomik differensiyalashda muhim diagnostik belgi sifatida xizmat qildi.

Morfometrik tahlillar hujayra o‘lchamlari va shaklining muhit sharoitlariga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchanligini ko‘rsatdi. Bu esa ayrim shtammlarni faqat morfologik belgilar asosida aniq identifikatsiya qilish murakkab ekanligini va molekulyar-filogenetik yondashuvlardan foydalanish zarurligini tasdiqladi.

Yorug‘lik mikroskopiyasi natijalari tadqiq etilgan shtammlarning morfologik xilma-xilligini ko‘rsatdi (2-rasm). Sianobakteriyalar asosan filamentli shaklda bo‘lib, ular trixomalarining tuzilishi, shilliq qavat mavjudligi va hujayra o‘lchamlari bilan tavsiflandi.

Microcoleus turkumiga mansub shtammlar ko‘p trixomali shilliq qavat bilan o‘ralgan bo‘lib, bu ularning tuproq zarrachalarini biriktirish qobiliyatini ko‘rsatadi (2-rasm). Phormidium vakillarida esa yakka trixomalar ustun bo‘lib, ularning rang va hujayra o‘lchamlarida sezilarli variatsiya kuzatildi.

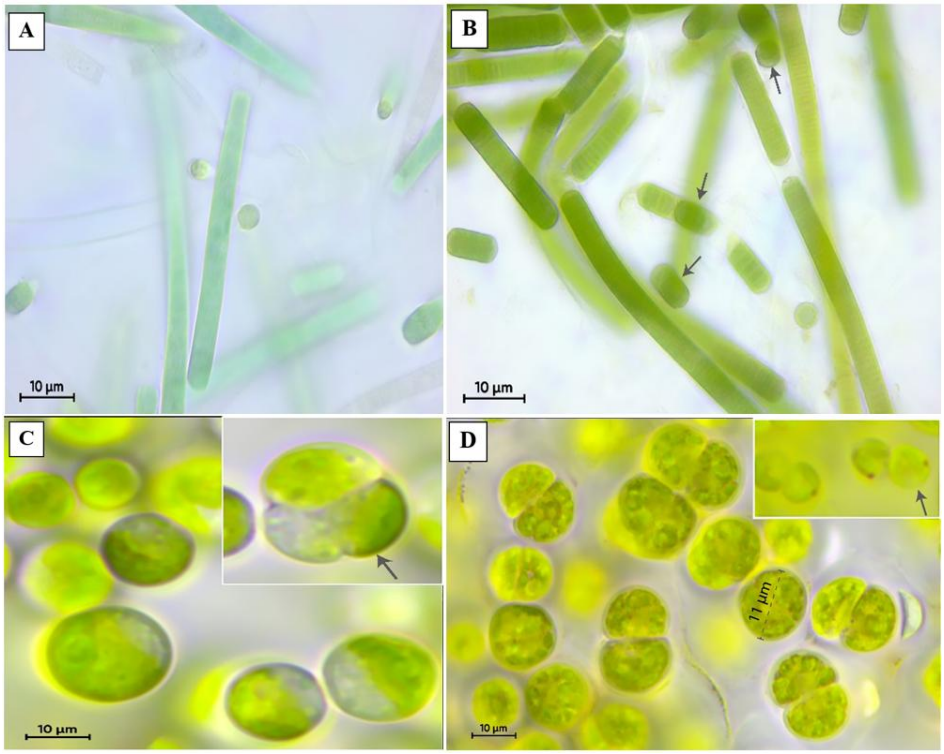
Yashil mikrosuvo`tlar orasida kokkoid shakllar ustun bo‘lib, Chlorella va Pseudostichococcus vakillari sferik yoki ellipsoid hujayralar bilan ajralib turdi. Xloroplastlarning tuzilishi, pirenoidlarning mavjudligi va hujayra o‘lchamlari tur darajasida diagnostik ahamiyatga ega bo‘ldi (2-rasm).

Morfometrik tahlillar hujayra o‘lchamlarining muhit sharoitlariga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchan ekanligini ko‘rsatdi, bu esa faqat morfologik identifikatsiyaning yetarli emasligini yana bir bor tasdiqlaydi.

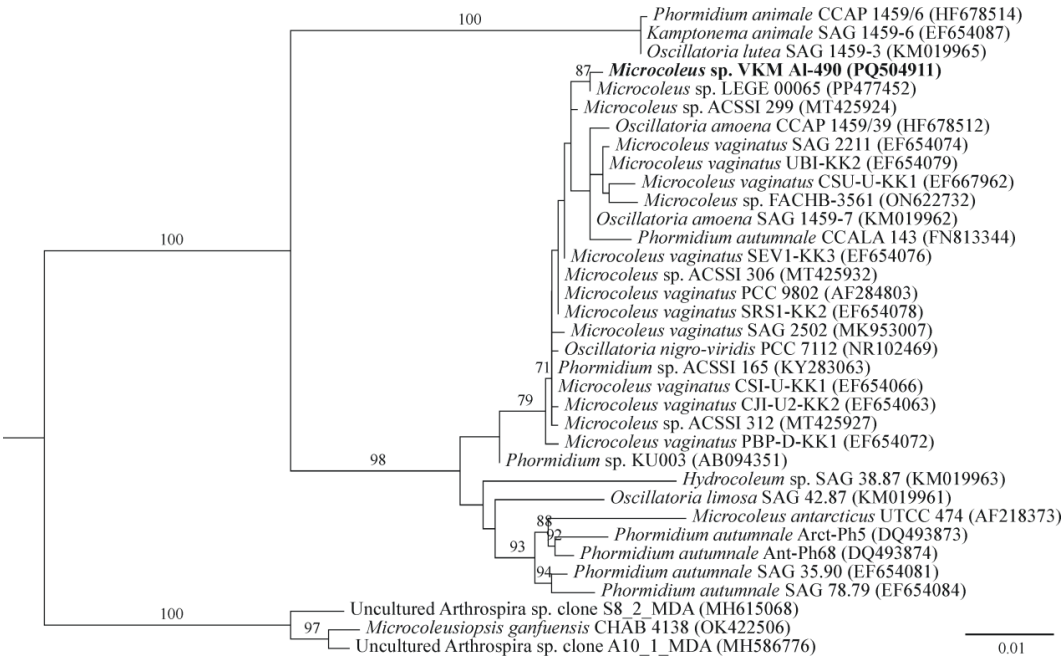
3.2. 16S rRNA asosida filogenetik tahlil (sianobakteriyalar).

16S rRNA gen ketma-ketliklari asosida qurilgan filogenetik daraxt (3-rasm) sianobakteriya shtammlarining aniq taksonomik joylashuvini ko‘rsatdi.

Microcoleus sp. VKM Al-490 shtammi Microcoleus vaginatus, Oscillatoria amoena va Phormidium nigroviride kabi turlarni o‘z ichiga olgan kompleks bilan klasterlandi (BP = 79%). Ushbu guruh arid va yarim arid hududlarda keng tarqalgan bo‘lib, bioqoplam hosil qilishda muhim rol o‘ynaydi.



2-rasm. Aniqlangan sianobakteriya va mikrosuvo`tlar: A-Microcoleus sp.; B- *Phormidium irriguum*; C-Chlorosarcinopsis sp.; D-*Chlorella vulgaris.*



3-rasm. Microcoleus–Phormidium kompleksiga xos 16S rRNA genidagi nukleotid inseratsiyasi (ClustalW tekislanishi asosida).

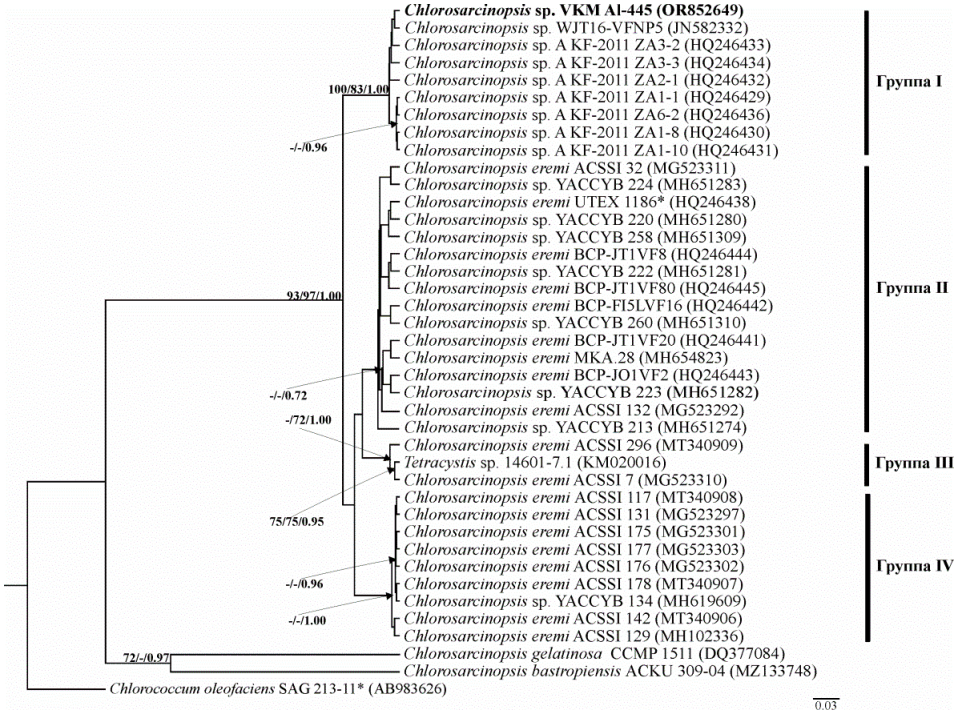
Mazkur kompleks uchun xos bo‘lgan 11 nukleotidli inseratsiya aniqlanib, u molekulyar marker sifatida tasdiqlandi (3-rasm). Bu holat shtammlarning filogenetik jihatdan yaqinligini tasdiqlaydi.

Phormidium irriguum VKM Al-492 shtammi yuqori statistik ishonchlilik bilan (BP = 83%) Phormidium kladasiga kirib, tur darajasida identifikatsiya qilindi. Genetik masofalar 0–0,6% oralig‘ida bo‘lib, bu intratur darajadagi farqlanishni ko‘rsatadi.

3.3. ITS2 asosida filogenetik tahlil (yashil mikrosuvo`tlar).

ITS2 markeri asosida qurilgan filogenetik daraxtlar (4-rasm) mikrosuvo`tlar orasida yuqori darajadagi genetik xilma-xillik mavjudligini ko‘rsatdi.

Chlorosarcinopsis sp. VKM Al-445 shtammi to‘rtta filogenetik guruhga bo‘lingan kompleks tarkibida joylashdi. Genetik farqlar 0–1,6% oralig‘ida bo‘lib, autentik shtammlar bilan farq 3,8% ni tashkil etdi, bu esa uning aniq tur darajasida ajratilishini qiyinlashtiradi.



4-rasm. ITS2 markeri asosida Chlorosarcinopsis jinsiga mansub mikrosuvo’tlar filogenetik daraxti (Bayes usuli).

Tetratostichococcus sp. VKM Al-446 shtammida kompensator nukleotid almashinuvi (CBC) aniqlanishi uning mustaqil evolyutsion liniyaga mansubligini ko‘rsatadi.

Pseudostichococcus monallantoides (VKM Al-438, 439) shtammlari autentik shtamm bilan to‘liq mos kelib, genetik farqlar aniqlanmadi, bu esa ularning aniq identifikatsiyasini tasdiqlaydi.

Deuterostichococcus epilithicus VKM Al-440 shtammi uchun genetik masofa 1,4% bo‘lib, CBC mavjud emasligi uning tur darajasida aniqligini ko‘rsatadi.

Chlorella vulgaris guruhidagi shtammlar past genetik farqlanish (0,6–1,4%) bilan tavsiflanib, keng ekologik moslashuvga ega ekanligi aniqlandi.

4. Filogenetik daraxtlar va genetik struktura tahlili.

Filogenetik daraxtlar topologiyasi shtammlarning bir nechta mustaqil evolyutsion liniyalarga ajralishini ko‘rsatdi (2-3-rasmlar). Ayrim hollarda morfologik jihatdan o‘xshash shtammlar genetik jihatdan farqlanishi aniqlanib, kriptik turlar mavjudligini ko‘rsatdi.

ITS2 ikkilamchi strukturasining tahlili konservativ spiral hududlarda kompensator nukleotid almashinishlari (CBC) mavjudligini ko‘rsatdi. Ushbu almashinishlar RNK molekulasining ikkilamchi strukturasini saqlab qolgan holda nukleotid juftlarining o‘zgarishi bilan tavsiflanadi va filogenetik jihatdan mustaqil evolyutsion liniyalarni aniqlashda muhim marker hisoblanadi. Aniqlangan CBC holatlari tadqiq etilgan shtammlar orasida genetik differensiyalanish mavjudligini tasdiqlab, turlar filogenetik ajralishining ishonchliligini oshirdi. (1-jadval).

1-jadval

Tadqiq etilgan shtammlarning molekulyar va taksonomik tavsifi.

Shtamm	Taksonomik identifikatsiya	Marker	Eng yaqin tur	Genetik masofa (%)	Izoh
VKM Al-490	Microcoleus sp.	16S rRNA	M. vaginatus	0–0.9	Bioqoplama hosil qiluvchi
VKM Al-492	Phormidium irriguum	16S rRNA	Phormidium sp.	0–0.6	Filamentli
VKM Al-445	Chlorosarcinopsis sp.	ITS2	C. eremi	0–1.6	Kompleks tur
VKM Al-446	Tetratostichococcus sp.	ITS2	SAG 2138	2.1–3.5	CBC mavjud
VKM Al-438	Pseudostichococcus monallantoides	ITS2	SAG 380-1	0	To‘liq mos
VKM Al-440	Deuterostichococcus epilithicus	ITS2	SAG 2060	1.4	CBC yo‘q
VKM Al-441	Chlorella vulgaris	ITS2	SAG 211-11b	<0.6	Keng tarqalgan

5. Ekologik tahlil arid mintaqasi uchun.

Aniqlangan shtammlar quyidagi xususiyatlari bilan ajralib turadi va o`ziga xoslikni belgilaydi: ekstremal sharoitlarga chidamlilik, bioqoplama hosil qilish qobiliyati, tuproq agregatsiyasini kuchaytirish

Bu xususiyatlar ularni Orol dengizi qurigan tubi sharoitlarida qo‘llash uchun istiqbolli hisoblanadi.

Olingan natijalar ilgari arid hududlarda o‘tkazilgan tadqiqotlar bilan mos keladi va mikroorganizmlarning ekologik moslashuv mexanizmlarini tasdiqlaydi [13–15].

Olingan natijalar morfologik va molekulyar yondashuvlarni birgalikda qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, ITS2 markeri asosida aniqlangan genetik farqlanishlar kriptik turlar mavjudligini tasdiqlaydi. Ushbu tadqiqot natijalari arid hududlarda mikrobiotsenoz shakllanishi va bioqoplama hosil bo‘lish mexanizmlarini chuqurroq tushunishga xizmat qiladi hamda ilgari olingan ma’lumotlarni kengaytiradi [13–15].

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijalari arid va degradatsiyaga uchragan hududlardan ajratilgan gidrobiontlarning yuqori darajadagi sistematik va molekulyar xilma-xilligini aniqlash imkonini berdi. Morfologik kuzatuvlar hamda 16S rRNA, rbcL va ITS2 molekulyar markerlari asosida o‘tkazilgan filogenetik tahlillar sianobakteriyalar va yashil mikrosuvo`tlar tarkibida bir nechta barqaror va ekologik jihatdan muhim taksonomik guruhlar mavjudligini ko‘rsatdi.

Tadqiq etilgan shtammlar orasida *Microcoleus* va *Phormidium* komplekslariga mansub sianobakteriyalar, shuningdek *Chlorella vulgaris, Pseudostichococcus monallantoides, Deuterostichococcus epilithicus* kabi yashil mikrosuvo`tlar ustunlik qilishi aniqlandi. Filogenetik daraxtlar topologiyasi va genetik masofalar tahlili ayrim shtammlarning morfologik o‘xshashligiga qaramay, mustaqil evolyutsion liniyalarni tashkil etishini ko‘rsatib, kriptik turlar mavjudligini tasdiqladi [17,18].

ITS2 markeri asosida olib borilgan ikkilamchi struktura tahlillari va kompensator nukleotid almashinishlari (CBC) turlar delimitatsiyasining ishonchliligini oshirdi va molekulyar identifikatsiyaning yuqori aniqligini ta’minladi. Shu bilan birga, olingan natijalar faqat morfologik belgilarga asoslangan klassifikatsiyaning cheklanganligini yana bir bor ko‘rsatdi.

Ekologik nuqtai nazardan aniqlangan shtammlar yuqori adaptivlik, bioqoplam hosil qilish qobiliyati va tuproq agregatsiyasini kuchaytirish xususiyatlari bilan ajralib turadi. Bu esa ularni Orol dengizi qurigan tubi kabi ekstremal arid hududlarda biologik rekultivatsiya va changlanish jarayonlarini kamaytirishga qaratilgan biotexnologik yondashuvlarda qo‘llash uchun istiqbolli ob’ektlar sifatida ko‘rsatadi.

Shunday qilib, mazkur tadqiqot arid ekotizimlarda mikroorganizmlar xilma-xilligini chuqurroq ochib berib, bioqoplama hosil qiluvchi mikrobiotsenozlarning shakllanish mexanizmlarini tushunishga muhim hissa qo‘shadi hamda kelgusida ularni amaliyotga joriy etish uchun ilmiy asos yaratadi.

Adabiyotlar

1. Whitton B.A., Potts M. The Ecology of Cyanobacteria: Their Diversity in Time and Space. Kluwer Academic Publishers, 2000. https://link.springer.com/book/10.1007/0-306-46855-7

2. Komárek J., Kaštovský J., Mareš J., Johansen J.R. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera). Preslia, 2014. www.preslia.cz/P144Komarek.pdf

3. AlgaeBase (Guiry M.D., Guiry G.M.) World-wide electronic publication on algae. https://www.algaebase.org

4. Benson D.A. et al.GenBank. Nucleic Acids Research, 2013. academic.oup.com/nar/article/41/D1/D36/1052464

5. Bolch C.J.S., Blackburn S.I. Isolation and purification of Australian isolates of the toxic cyanobacterium Microcystis aeruginosa. Journal of Phycology, 1996. doi.org/10.1111/j.0022-3646.1996.00381.x

6. Coleman A.W.Is there a molecular key to the level of “biological species” in eukaryotes?Journal of Phycology, 2009. doi.org/10.1111/j.1529-8817.2009.00717.x

7. Müller T. et al.Assessing species boundaries in algae using ITS2 compensatory base changes. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2007. doi.org/10.1016/j.ympev.2007.02.024

8. Hall T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor. Nucleic Acids Symposium Series, 1999. academic.oup.com/nass/article/41/95/1067145

9. Kumar S. et al.MEGA: Molecular Evolutionary Genetics Analysis software. Molecular Biology and Evolution, 2018. doi.org/10.1093/molbev/msy096

10. Drummond A.J., Rambaut A.BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. BMC Evolutionary Biology, 2007. https://doi.org/10.1186/1471-2148-7-214

11. Guiry M.D. How many species of algae are there. Journal of Phycology, 2012. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2012.01222.x

12. Pointing S.B., Belnap J. Microbial colonization and controls in dryland systems.Nature Reviews Microbiology, 2012. https://doi.org/10.1038/nrmicro2831

13. Bowker M.A.Biological soil crusts as a model system for ecological restoration.Restoration Ecology, 2007. https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00274.x

14. Steven B. et al.Microbial ecology of the Aral Sea region. Applied and Environmental Microbiology, 2015. https://doi.org/10.1128/AEM.01352-15

15. Garbary D.J. et al.Cyanobacterial crusts and soil stabilization. Environmental Microbiology, 2017. https://doi.org/10.1111/1462-2920.13610

16. Ю.А Тухтабоева. Флора водорослей основной типичной почвы Ферганской долины.-Наманган. дис.Кандидат наук. биол., 2019.

17. Tukhtaboeva Y., Krivina E., Redkina V., Portnov A., Sinetova M., & Temraleeva A. (2025). Species delimitation in the genus Klebsormidium (Klebsormidiophyceae, Charophyta), including description of Klebsormidium mirabile sp. nov. with high content of polyunsaturated fatty acids. PhytoKeys, 266, 53–74. https://doi.org/10.3897/phytokeys.266.158514

18. Tukhtaboeva Y.A., Redkina V.V., Bukin Y.S. et al. Diversity of Cyanobacteria and Algae in Erodited Soils of the Fergana Valley (Uzbekistan) According to Light Microscopy Data and High-Throughput Sequencing. Arid Ecosyst 15, 232–245 (2025). https://doi.org/10.1134/S2079096125700143

19. Ikramov N. B. Morphological and Molecular Identification of New Findings of Green Algae (Scenedesmaceae, Chlorophyta) from River Naryn, Uzbekistan. International Journal of Virology and Molecular Biology 2024, 13(6): 81-86 DOI: 10.5923/j.ijvmb.20241306.01

20. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). СПб, : Наука. 1998. - 351 с.

21. Guindon S. and Gascuel, O., 2003, A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood, Syst Biol, 52(5), 696-704.

22. Guiry M.D. and Guiry, G.M. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. National University of Ireland, Galway. Available online: https://www.algaebase.org (accessed on 17 June 2024).
23. Komárek J. Cyanoprokaryota 3: Heterocytous Genera // Süsswasserflora von Mitteleuropa / Eds. Budel B., Gartner G., Krienitz L, Schagerl M. Spektrum Akademischer Verlag, 2013. V. 19/3. 1130 p.
24. Komárek, J. Cyanoprokaryota. II. Oscillatoriales / J. Komarek, K. Anagnostidis. – Swasserflora von Mitteleuropa. Bd. Munchen, 2005. – 19 (2). 759 p.
25. Komárek, J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. I. Chroococcales // Swasserflora von Mitteleuropa. / J. Komarek, K. Anagnostidis. – In : Ettl H., Gartner G., Heynig H., Mollenhauer D. (eds.). – Swasserflora von Mitteleuropa. Jena etc., 1998. – 19 (1). – 548 p.
26. Park J.-G. Algal flora of Korea. Cyanophyta: Cyanophyceae; Chlrococcales, Oscillatoriales Freshwater Cyanoprokaryota I. Incheon: National Institute of Biological Resources. 2012. V. 5. № 1. 71 p.
27. Tamura, K., Stecher, G., Kumar, S., 2021, MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11, Mol. Biol. Evol., 38, 3022–3027.

EFEMER O‘SIMLIKLARNINIG O‘RGANILISH TARIXI VA ISTIQBOLLARI

Normatova Zilola Husanboy qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
Email: normatovaz457@gmail.com
Imomov Otabek Normirzoyevich
Namangan davlat universiteti dotsenti
Email: otabekimomov184@gmail.com

Abstract. This article analyzes scientific studies devoted to the ecological characteristics, biological adaptations, distribution patterns, biomass productivity, and forage value of ephemeral plants. The results of research conducted in the Gurbantunggut Desert (China), cold deserts of Central Asia, and other regions are summarized. The level of investigation of ephemeral and ephemeroid plants in the Fergana Valley, including the Chust–Pap foothill pastures, is reviewed.

Keywords: ephemeral plants, ephemeroids, Fergana Valley, Chust–Pap foothills, biomass, phytocenosis, ecological adaptation, forage value, floristic analysis, statistical modeling.

Kirish. Efemer o‘simliklar flora olamida o‘z o‘rniga ega o‘simliklar hisoblanadi. "Efemeris yunoncha so‘zdan olingan bo‘lib, "har kuni, bir kun" degan ma’noni anglatadi. Efemerlar juda qisqa vegetatsiya davriga ega bo‘lgan bir yillik o‘tloqli o‘simliklardir. M.G.Papovning aytishicha, efemerlarning aksariyati kuz-qish bahorgi vegetatsiya o‘simliklari hisoblanadi [12]. Efemer turlari - bu juda qisqa va odatda nam davrda (2-6 haftadan 5-6 oygacha) to‘liq rivojlanish siklini yakunlaydigan bir yillik o‘tloqli o‘simliklarning ekologik guruhi. Ular O‘zbekiston sharoitida asosan erta bahorda (fevral-may), qurg’oqchilik boshlanishidan oldingi vaqtdan foydalanib rivojlanadi. Qishki efemeralar deb ataladiganlar kuzda rivojlana boshlaydi. Efemeralar mezofitlarga mansub, ammo issiqqa chidamli urug’larga ega. Meteorologik sharoitlarga qarab, o‘simliklarning unib chiqish vaqti, umr ko‘rish davomiyligi va hajmi juda katta farq qiladi, efemeralar ko‘pincha juda past (3-15 sm). Zamonaviy floristik tadqiqotlarda turlarning geografik tarqalishini va biologik xilma-xillikni baholash uchun turli usullar qo‘llaniladi [12].

Dunyo bo‘yicha efemer o‘simliklarning o‘rganilishiga oid ayrim tadqiqotlar. Efemer o‘simlik - bu qisqa hayot davrlari bilan ajralib turadigan o‘simlik. 1887-yilda Folkens birinchi marta efemer atamasini qisqa vegetatsiya davrini amalga oshiruvchi o‘tkinchi yoki tez so‘nadigan o‘simliklarga nisbatan qo‘llagan [25].

Chen Y. va uning hamkasblari tomonidan yozilgan (2019) “Life history responses of two ephemeral plant species to increased precipitation and nitrogen” nomli ushbu tadqiqotda mualliflar Xitoyning Gurbantunggut cho‘li sharoitida ikki xil efemer o‘simlik turining hayotiy sikliga yog’in miqdori va tuproqdagi azotning ta’sirini tajribaviy usulda o‘rgangan. Tadqiqot dala tajribalari asosida olib borilgan bo‘lib, sun’iy ravishda yog’in miqdori oshirilgan va azot o‘g’itlari qo‘llangan. Natijalarga ko‘ra, yog’in miqdorining ortishi efemer o‘simliklarning vegetatsiya davrini uzaytirgan, biomassa va urug’ hosildorligini sezilarli oshirgan. Azot esa ayrim hollarda biomassa oshishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatgan, biroq turlararo farqlar

kuzatilgan. Bu maqolada efemer o‘simliklar iqlim o‘zgarishiga yuqori darajada moslashuvchan ekanligini ta’kidlaydi [4].

Mu X. (2023) va uning hamkasblari tomonidan yozilgan ”Responses of Ephemeral Plants to Precipitation Changes and Their Effects on Community in Central Asia Cold Desert” nomli mazkur maqolada Markaziy Osiyoning sovuq cho‘l hududlarida efemer o‘simliklarning turli yog’in rejimlariga javobi va ularning o‘simlik jamoasi tuzilishiga ta’siri tahlil qilingan. Natijalarga ko‘ra, bahorgi yog’inlarning ko‘payishi efemerlarning umumiy biomassasini oshirgan, natijada butun fitotsenozning mahsuldorligi ortgan. Kam yog’inli yillarda esa efemerlar tez qurib, ozuqa zanjirida uzilishlar yuzaga kelgan [10].

Zhang L (2022) “Potential distribution of three types of ephemeral plants under climate changes” maqolasida natijalar shuni ko‘rsatadiki, (1) har bir turning qabul qiluvchi ish egri chizig’i (AUC) ostidagi maydonning o‘rtacha qiymati 0,95 dan yuqori bo‘lib, MaxEnt modelining har bir tur uchun simulyatsiya aniqligi yaxshi ekanligini ko‘rsatadi. Sovuq cho‘l va bargli o‘rmon turlarining tarqalishi asosan tuproq pH va yillik o‘rtacha harorat bilan aniqlangan, issiq cho‘l turlarining tarqalishini belgilovchi asosiy omil eng qurg’oqchil oyning yog’ingarchiliklari edi; va sovuq cho‘lda efemer o‘simliklarning potentsial tarqalishi iqlim stsenariylarining uchdan biriga ko‘tarildi, issiq cho‘lda *Anastatica hierochuntica* uchun potentsial mos taqsimot iqlim stsenariylarining yarmidan ko‘pida kamaydi, ammo *Trigonella arabica* iqlim stsenariylarining yarmidan ko‘pida ko‘paydi. Bargli o‘rmonlarda efemer o‘simlik *Crocus alatavicus* iqlim stsenariylarining deyarli o‘ndan to‘qqiz qismida kamaydi va *Gagea filiformis* iqlim stsenariylarining 75 foizida ko‘payganini ko’rsatgan [24].

Yuan, S., Tang, H., & Meng, L. (2017). “Nutritional composition and chlorophyll fluorescence responses of desert ephemeral plants to light” nomli maqolasida beshta tipik qisqa umr ko‘radigan o‘simliklarning barglari - *Eremopyrum orientale, Malcolmia scorpioides, Lappula semiglabra, Tetracme quadricormis* va *Arnebiade cumbens* tadqiqot materiallari sifatida tanlangan. Barglarning xlorofill va ozuqa tarkibi hamda floresan yorug’lik javobi aniqlangan. Natijalar qisqa umr ko‘radigan o‘simliklarning umumiy xlorofil miqdori 1.24-2.67 mg/g atrofida, xlorofill A va B nisbati esa 5.80-12.86 ga yetgan. Barglarning N tarkibi 3,1% dan ko‘proq, P miqdori 0,22%-0,30%, K miqdori esa 3,15%~6,24% ni tashkil etdi. Qisqa umr ko‘radigan o‘simliklarning haqiqiy fitokimyoviy kvant hosildorligi o‘rtacha, 0.4 dan yuqorida, ETR yorug’lik intensivligi tomonidan sezilarli darajada to‘xtatilmagan va fotosintetik mavjud nurlanish qiymati 1400 mol·m−2·s−1 dan oshganda kamaygan [23].

Ye Tao va uning hamkasblari tomonidan “Leaf-root-soil N:P stoichiometry of ephemeral plants in a temperate desert in Central Asia” nomli tadqiqotida Gurbantunggut cho‘li hududida o‘sadigan efemer o‘simliklarning barg, ildiz va tuproqdagi azot (N) hamda fosfor (P) miqdorini o‘rgandi. Natijada tuproqda azot cheklanganligi aniqlanib, barglarda N va P miqdori ildizlarga nisbatan ancha yuqori ekani ko‘rsatildi. Barglardagi N:P nisbati ildiznikidan yuqori bo‘lib, o‘simliklarning oziqa moddalardan foydalanishida o‘ziga xos farqlar mavjudligi aniqlandi.

Tadqiqot so‘ngida efemer o‘simliklar cho‘l sharoitiga moslashib, kuchli stexiometrik muvozanat orqali ozuqa tanqisligiga bardosh berishi xulosa qilingan [22].

C. Eliana Brown ning “Illinois native spring ephemerals” qo‘llanmasida Illinoys shtatining mahalliy bahorgi efemerlari, ularning eng yaxshi o‘sadigan sharoitlari va uy bog’bonlari ularni o‘z landshaftlarida qanday ishlatishlari mumkinligi haqida bayon qilingan [3].

Peter Johnson va Geoff Rogers tomonidan yozilgan “Ephemeral wetlands and their turfs in New Zealand” ushbu maqolada botqoqliklardagi efemerlar haqidagi mavjud bilimlar ko‘rib chiqiladi, ularning relyef shakllari, o‘simlik jarayonlari shuningdek, yo‘qolib ketish xavfi ostida turgan turlar, jumladan, flora tasvirlangan. Efemerlarning tasnifi ularning turli relyef shakllari (muzlik, daryo, qirg’oq qumtepalari, vulqon, slanets va ohaktoshdagi tub tog’ jinslari pasttekisliklari, cho‘kmalar va sun’iy yashash joylari) bilan bog’liqligiga asoslanib taqdim etilgan [7].

Markaziy Osiyoda efemer turlari bu aniq hududda nisbatan kam o‘rganilgan, ammo ko‘plab olimlar tomonidan ta’riflar berilgan. O‘simliklar bilan ishlaydigan olimlar efemer turlarini o‘rganishda alohida o‘rin tutadi. Ulardan biri, E.V. Korovin (1934), "efemer o‘simliklarni ingichka o‘tli poyalari va tor barglari bo‘lgan mezofit o‘simliklar" deb ta’riflagan. Bu turdagi o‘simliklar efemerlar deb ta’riflanadi va efemeroidlar ko‘p yillik o‘simliklar bo‘lib, ularning o‘sish davri kech kuzgacha davom etadi va o‘sish

kurtaklari tuproq ostida qishlaydi. Efemerlar kuz qish-bahor bir yillik o‘simliklardir. Olim shuningdek, Markaziy Osiyo cho‘llarida tarqalgan efemer turlari yaqin atrofdagi orollardan ko‘chib o‘tgan degan nazariyani ilgari suradi. Buning asosiy sabablaridan biri shundaki, O‘rta yer dengizi yaqinidagi orollarning iqlimi va tuprog’i Markaziy Osiyoning ayrim mintaqalariga juda o’xshash. Bundan tashqari, olim Markaziy Osiyoning tekislik mintaqalari efemer o‘simliklarga boyligi bilan ajralib turishini ta’kidlaydi, u ularni asosan shuvoq o‘simliklari qoplamida o‘z o‘rnini topgan ko‘plab misollar bilan keltirdi. Bunday turkumlarga *Strigosella L., Alyssum L., Bromus L. Poa L.* va boshqalar kiradi, ular bir yillik turlar hisoblanadi [9]. Hozirgacha E.V. Korovin, M.G. Popov, N.F. Gancharov, P.N. Ovchannikov, A.I. Shenpikova, A.A. Groysheim, V.R. Zalenskiy, B.A. Keller, G.I. Polovskaya, E.I. Proskoryakov, M.V. Markov, K.Z. Zakirov, V.V. Aleksin, Z.A. Minkvits, V.P. Drobov, I.I. Granitov va boshqa olimlar efemerlarning ekologiyasi, yashash sharoitlariga moslashishi, tasnifi va boshqa xususiyatlari haqida ma’lumot berishdi.

O‘zbekiston bo‘yicha ayrim bir viloyatlardagi efemer o‘simliklarning o‘rganilishiga doir ayrim tadqiqotlar. Hozirgacha Farg’ona vodiysida ko’plab floristik tadqiqotlar olib borilgan. O‘simlik qoplamiga nisbatan ko‘proq tadqiqotlar bag’ishlangan: Z.A. Minkvits, O.E. Knorring (1912), Z.A. Minkvits (1917), V.P. Drobov (1925), O.N. Bondarenko (1950), M.M. Arifxanova (1967), R.S. Vernik, T. Rahimova (1982). Ushbu tadqiqotlarda efemer va efemeroidni oid ma’lumotlar berilgan. Oloy tizmasining g’arbiy qismidagi efemer florasini faqat R. Shonazarov (1967) o‘rgangan [19]. U asosan Oloy tizmasidagi floristik qoplamda efemerlar va efemeroidlarning tarqalishi va balandlik mintaqalari bo‘yicha tarqalishi jihatlariga urg’u bergan. Ushbu tadqiqot ishi Farg’ona vodiysi florasida efemerlarni o‘rganishning asosiy sabablaridan biri sifatida baholandi. Bundan tashqari, M.M. Arifxonovaning (1967) fikriga ko‘ra, u Markaziy Osiyo efemerlari cho‘l-o‘tloq guruhida o‘rin egallamasligini ta’kidlaydi [1].

M.M.Arifxonova tomonidan yozilgan “Rastitelnost Ferganskoy dolini” kitobida keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra 1948-1965 yillarda Farg‘ona vodiysi o‘simlik qoplamida olib borilgan tadqiqotlar asosida Farg‘ona vodiysi, Qirg‘iziston, Tojikiston va O‘zbekiston hududlarida tarqalgan 496 ta bir yillik terofit o‘simlik namunalari ro‘yxatini, shuningdek, efemer o‘simliklar tarkibini tuzdi [1].

R. Shonazarov tomonidan 1963-1967 yillarda olib borilgan tadqiqot ishida Shoximardon, So‘x va Isfayramning g’arbiy qismida 63 oilaga mansub 471 turkum va 1125 o‘simlik turi keltirilgan bo‘lib, ulardan 202 tasi efemer turlar va 143 tasi efemeroid turlardir [19].

U.Pratov “Marevye Ferganckoy doliny” kitobida Farg‘ona vodiysida tarqalgan Chenopodiacea oilasiga mansub bir yillik va efemer o‘simlik turlarini qayd etgan. Ushbu vaqtinchalik turlarning ba’zilari quyida keltirilgan: *Astragalus rytilobus, Atriplex tatarica, Bassia hyssopifolia, Bromus tectorum, Ceratocarpus utriculosus va hokazo* [13].

2020-2022 yillarda Qodirova Xulkaroy Abduvasievna tomonidan olib borilgan dala tadqiqotlarida Farg’ona vodiysida tarqalgan 214 turdagi efemer va efemeroid o‘simliklar aniqlangan. Ushbu turlarning ba’zilar: *Gagea chomutowae, Koelpina linearis, Ziziphora tenuior, Meniocus linifolius, Gagea khassanovii, Eroidium cicutarium, Gagea olgae, Tulipa ferganika, Fumaria vaillantii, Ranunculus sewerzowii, Ranunculus regelianus, Descurainia sophia, Holosteum umbellatum, Ixiolirion tataricum, Capsella bursapastoris* [14].

X.A. Qodirovaning “Farg’ona vodiysida tarqalgan efemer o‘simliklar bo‘yicha tadqiqotlar taqqoslanishi” maqolasida Farg’ona vodiysida olib borilgan tarixiy va zamonaviy efemer o‘simliklar tadqiqotlari solishtirilgan. Tur tarkibi, biomassasi va ekologik roli tahlil qilingan. Bu maqolada efemerlar bahorgi yaylovlar uchun eng muhim ozuqabop o‘simliklar ekanligini, ammo ularning oziqaviy tarkibi bo‘yicha statistik modellar yetarli emasligini qayd etadi [15]. X.A. Qodirovaning “O‘zbekiston respublikasining Farg’ona vodiysi florasi efemarlarning polimorf oilalari” nomli maqolasida O‘zbekiston Respublikasi Farg’ona vodiysidagi efemer o‘simliklarning turlari va tarqalishi yoritilgan. Hududda olib borilgan tadqiqotlar natijasida 25 oilaga mansub efemer o‘simliklar aniqlandi, shundan 7 oila polimorf oilalar hisoblanadi. Bu oilalarga 97 tur efemer o‘simliklar kiradi va 66,44% ni tashkil qiladi [16]. X.A. Qodirovaning “Distribution of ephemeral species of Fabaceae family in the flora of Fergana Valley of the Republic of Uzbekistan” maqolasida Farg’ona vodiysi florasida uchraydigan Fabaceae oilasiga mansub turlar va ekologik guruhlarga mansub efemer turlari, ularning tarqalishi, koordinatalari, kelib chiqish markazlari, gullashi, meva berishi va turlarning qiyosiy tahlili tasvirlangan.

O.T. Turg`unov va boshqalarning “O‘zbekiston Respublikasining Farg’ona vodiysi mintaqasidagi vaqtinchalik turlarning panjara xaritalash bo‘yicha tahlili” nomli tadqiqotida O‘zbekiston Respublikasi Farg’ona vodiysi tabiiy florasining efemeralari indekslar kesimidagi eng kichik hududiy floristik birlikda 5 × 5 km masshtab birligida o‘rganilgan. Ular fazoviy joylashuviga ko‘ra panjara xaritasida 797 ta indeksni qamrab oladi va tadqiqot maydonining 88% ni egallaydi. Turlarning boyligi bo‘yicha maksimal balli 63 ni tashkil etdi, bu mos kelgan [17].

Nabiyeva G.M., Nurgaliyev N.A larning 2023 yilda olib borilgan tadqiqotlarida qisman qumli cho‘l yaylovlarida efemer va efemerioid o‘simliklarning fitotsenozdagi o‘rni va ahamiyatini o‘rgangan [11].

Tursunbayeva G.S, Maxkamova D.A, Maxmudova S.A larning “Efemerlar o‘simliklarning ekologik tipi sifatida” nomli maqolasida efemerlarning jumladan Qizilqumda tarqalgan efemer o‘simliklarning diagnostik, strategik va adaptiv xususiyatlaridan kelib chiqib, ularning ekologik tipga mansubligi ko‘rsatilgan [21].

N.F. Boboqandovning “Efemer va efemeroidlarning biomassasining boqilish ta`siri ostida o‘zgarishi” Ushbu tadqiqot Navoiy viloyati Konimex tumanida joylashgan Qizilqum hududida amalga oshirildi. Tadqiqotlarni amalga oshirishda Qizilqum cho‘l yaylovlari uchun tipik bo‘lgan sug’orish qudug’lari tadqiqot maydonlari sifatida tanlandi va gradient tahlil qilindi. Bunga ko‘ra quduqdan uzoqlashish gradienti bo‘yicha efemer va efemeroidlarning biomassasi sezilarli darajada o‘zgardi [2].

Sh. Kimsanov “List of ephemeral and ephemeroid plant species in the flora of Kirtashtau mountain” Ushbu maqolada boy bioxilma-xilligi va ekologik ahamiyati bilan mashhur bo‘lgan Kirtashtau tog’ining florasidagi efemer va efemeroid o‘simlik turlarining keng qamrovli o‘rganilishi keltirilgan. Tadqiqotda ikkala toifadagi ham diqqatga sazovor turlar ta’kidlangan, ularning ekologik rollari muhokama qilingan va ularning changlanish, tuproq barqarorligi va ozuqa moddalarining aylanishiga qo‘shgan hissasi ta’kidlangan [8].

Chust- Pop hududlarining florasini o‘rganilishiga doir ayrim tadqiqotlar. Oxirgi yillarda Chust-Pop adirlarida ko’plab floristik tadqiqotlar olib borilgan, xususan, X.R. Hoshimov (2023) Farg’ona vodiysining shimoliy adirlari florasini tadqiq qilib, 62 oila, 355 turkumga mansub 804 turini ro’yxatga olib, izohli konspektini tuzgan [26]. R.Y. Ruzimatov Chust tabiiy yodgorligi hududida 44 turkum va 155 turkumga mansub 250 turdagi o‘simliklar ro‘yxati tuzilgan [18]. Imomov O.N. Chust – Pop adir yaylovlarining ayrim o’simliklarning bioekologiyasi va istiqbolli ozuqabop o‘simliklar o‘rganilgan. Biomassa, qoplama va mahsuldorlik bo‘yicha dala tadqiqotlari olib borilgan [5; 6].

Xulosa. Yuqorida aytib o‘tilgan tadqiqotlarda efemerlarning nisbatan keng tarqalishi, mintaqaning qaysi hududlarida joylashganligi, undagi gullaydigan o‘simliklarning tur tarkibi, o‘simlik qoplamining tabiiy muhitga moslashishi, turlarning fenologiyasi va ularda sodir bo‘ladigan mavsumiy o‘zgarishlar haqida to‘liq ma’lumotlarning yetarli darajada emas, bu esa mavzuning asosiy dolzarbligini ko‘rsatadi. Asosiy dolzarb masalalar qatorida quyidagilar ko‘rib chiqildi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, efemer o‘simliklar ekologiyasi, tarqalishi va biomassa hosildorligi keng o‘rganilgan. Biroq Chust va Pop adir yaylovlari sharoitida efemer o‘simliklarning aynan oziqaviy qiymatini statistik modellashtirish masalasi mustaqil ilmiy yo‘nalish sifatida deyarli yoritilmagan. Shu sababli mazkur tadqiqot ilmiy yangilik va amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Арифханова, М. М. (1967). *Растительность Ферганской долины*. Ташкент: Фан. 320 с.
2. Boboqandov, N. F. (2022). Efemer va efemeroidlarning biomassasining boqilish ta’siri ostida o‘zgarishi. *Navoiy davlat pedagogika instituti ilmiy axborotnomasi*, (1), 55–62.
3. Brown, C. E. (2015). *Illinois native spring ephemerals*. Illinois: Illinois Wildflower Society. 120 p.
4. Chen Y., Zhang L., Shi X., Liu H., Zhang D. (2019). Life history responses of two ephemeral plant species to increased precipitation and nitrogen in the Gurbantunggut Desert. *Scientific Reports*, 9, 1–12.
5. Imomov, O. N. (2020). *Chust–Pop adirlari sharoitida ayrim foydali ozuqabop o‘simliklar bioekologiyasi* (Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) avtoreferati). Namangan. 250 b.
6. Imomov, O. N., Rahimova, T. U., & Mirzayev, S. (2021). Ecological-physiological characteristics of fodder plants used to prevent desertification in the Chust–Pap adyrs of the Fergana Valley, 258, 1–7.

7. Johnson, P., & Rogers, G. (2003). Ephemeral wetlands and their turfs in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, 41, 1–17.

8. Kimsanov, S. (2021). List of ephemeral and ephemeroid plant species in the flora of Kirtashtau mountain. *Central Asian Journal of Biodiversity*, 3(1), 10–18.

9. Коровин, Е. В. (1934). *Растительность Средней Азии и Южного Казахстана*. Ташкент: Изд-во АН УзССР. 480 с.

10. Mu, X., Zheng, X., Huang, G., Tang, L., & Li, Y. (2023). Responses of ephemeral plants to precipitation changes and their effects on community in Central Asia cold desert.

11. Nabiyeva, G. M., & Nurgaliyev, N. A. (2023). Qisman qumli cho‘l yaylovlarida efemer va efemeroidlarning fitotsenozdagi o‘rni. *Cho‘lshunoslik va ekologiya masalalari*, (1), 25–31.

12. Попов, М. Г. (1963). *Флора Средней Азии* (Т. 1). Москва–Ленинград: Изд-во АН СССР. 540 с.

13. Pratov, U. P. (1972). *Маревые Ферганской долины*. Ташкент: Фан. 150 с.

14. Qodirova, X. A. (2022). Comparison of studies conducted on ephemeral plants distributed in the Fergana Valley with previous studies. *International Journal of Botany Studies*, 7(5), 15–21.

15. Qodirova, X. A. (2023). Distribution of ephemeral species of Fabaceae family in the flora of Fergana Valley of the Republic of Uzbekistan. *American Journal of Plant Sciences*, 14(2), 120–130.

16. Qodirova, X. A. (2021). Farg‘ona vodiysida tarqalgan efemer o‘simliklar bo‘yicha tadqiqotlar taqqoslanishi. *NamDU ilmiy axborotnomasi*, (3), 45–52.

17. Qodirova, X. A. (2022). O‘zbekiston Respublikasi Farg‘ona vodiysi florasi efemerlarining polimorf oilalari. *Biologiya fanlari jurnali*, (2), 33–39.

18. Ruzimatov, R. Y., & Usmonov, S. O. (2022). Chust tabiat yodgorligida tarqalgan Asteraceae oilasi tahlili. *Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi*, (5), 70–78.

19. Шоназаров, Р. (1967). *Эфемеретум западной части Алайского хребта* (Дисс. … канд. биол. наук). Ташкент. 250 с.

20. Turg’unov, T. O., & Qodirova, X. A. (2023). O‘zbekiston Respublikasi Farg‘ona vodiysi mintaqasidagi vaqtinchalik turlarning panjara xaritalash bo‘yicha tahlili. *O‘zbekiston biologiya jurnali*, (4), 60–68.

21. Tursunbayeva, G. S., Maxkamova, D. A., & Maxmudova, S. A. (2020). Efemerlar o‘simliklarning ekologik tipi sifatida. *Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi*, (2), 40–46.

22. Ye, T., et al. (2018). Leaf-root-soil N:P stoichiometry of ephemeral plants in a temperate desert in Central Asia. *Plant and Soil*, 428, 303–315.

23. Yuan, S., Tang, H., & Meng, L. (2017). Nutritional composition and chlorophyll fluorescence responses of desert ephemeral plants to light. *Photosynthetica*, 55(3), 450–458.

24. Zhang, L., Liu, H., Zhang, H., Chen, Y., Zhang, L., Kudusi, K., Taxmamat, D., & Zhang, Y. (2022). Potential distribution of three types of ephemeral plants under climate changes. *Ecological Indicators*, 138, 108–120.

25. Слоницына, О. А. (2010). Редкие виды эфемероидов флоры Центрального Предкавказья и вопросы их охраны. *Молодой ученый*, 1–2(13), 138–140.

26. Hoshimov, X. R. (2023). *Farg‘ona vodiysi shimoliy adirlarining florasi* (Biol. fan. fal. dok. (PhD) avtoreferati). Toshkent.

PROSPECTS FOR ANALYZING THE ECOLOGICAL MONITORING OF NATURAL RANGELANDS THROUGH INTEGRATED APPROACHES

O. N. Imomov
Namangan State University.
E-mail: otabekimomov184@gmail.com.

Abstract. This article discusses the prospects for integrated ecological monitoring of natural rangelands using field investigations, remote sensing, GIS, and artificial intelligence approaches. Using the Fergana Valley as an example, the study highlights rangeland degradation, existing monitoring challenges, and the scientific and practical importance of integrated methods for sustainable rangeland management.

Keywords: ecological monitoring, natural rangelands, remote sensing, GIS, artificial intelligence, Fergana Valley.

Introduction. In Central Asia, particularly in the Fergana Valley, rangelands serve as the primary forage resource for local livestock production, and their ecological condition directly influences the sustainability of agriculture and regional economies. The degradation of natural rangelands, reflected in the decline of forage plant cover and the deterioration of fodder quality, has become a serious regional issue driven by both anthropogenic pressures and climate change. For example, Uzbekistan possesses more than 23 million hectares of natural rangelands; however, their productivity has declined substantially, with dry biomass yields averaging only 2,5–3,2 centners per hectare (M.A. Muminov et al., 2025). The major drivers of rangeland degradation include population growth, overgrazing, irrational use of pasture resources, and the expansion of unregulated road networks. These factors lead to negative changes in vegetation cover, disrupt ecological balance, and reduce rangeland productivity. More than 2500 plant species have been recorded as forage resources in Uzbekistan (Khasanov O.X. et al., 1996).

The concept of “degradation” is generally interpreted in two forms: (1) quantitative degradation, involving a reduction in vegetation cover, such as declines in biomass or plant density, and (2) qualitative degradation, characterized by changes in phytocoenosis composition, where valuable forage species are gradually replaced by unpalatable weeds or shrubs that are not consumed by livestock (Munavar Zhumanova et al., 2018). In Central Asia, the second form of degradation is particularly widespread. The main ecological risk associated with this process is the gradual decline in the quality of forage resources, which weakens the feeding base for livestock. For instance, in the mountain pastures of Kyrgyzstan, more than 36% of pasture areas were occupied by unpalatable grasses and shrubs in the 1970s, whereas by the 2010s this figure had increased to nearly 49% (Adenov, 2012). The replacement of palatable forage species by non-palatable vegetation represents a difficult-to-reverse form of degradation that substantially reduces the long-term forage potential of rangelands.

Under such conditions, establishing an effective ecological monitoring system and implementing the concept of sustainable rangeland use have become highly important. Ecological monitoring involves the regular assessment of rangeland condition and the continuous observation of ecological changes occurring within these ecosystems. Traditionally, monitoring has relied primarily on geobotanical surveys, including field-based identification of plant species composition, biomass measurements, and related observations. However, recent advances in remote sensing technologies have created new opportunities for the rapid and large-scale assessment of rangeland ecosystems. According to current scientific approaches, the integration of field investigations with Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing (RS) methods represents a more cost-effective and accurate strategy for rangeland resource management (M.A. Muminov et al., 2025).

Vegetation indices derived from satellite imagery through remote sensing, particularly the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), are now widely used to evaluate vegetation cover and monitor “rangeland health.” The NDVI concept is based on the reflective properties of vegetation in the red and near-infrared spectral bands and is commonly applied to assess vegetation density and chlorophyll content (Serrano, J. et al., 2024). High NDVI values generally correspond to dense and healthy vegetation cover, whereas low NDVI values indicate sparse vegetation, reduced chlorophyll content, drought stress, or the degradation of pasture vegetation (Punalekar, S.M. et al., 2021; Serrano, J. et al., 2018; Serrano, J. et al., 2021; Jackson, T.J. et al., 2004; Clevers, J.G. et al., 2013). Therefore, NDVI serves as an effective tool for

the rapid monitoring of rangeland productivity and ecological condition, particularly in extensive and mountainous regions such as Central Asia, where field-based assessment alone is often difficult.

Within the framework of the concepts discussed above, the principle of sustainable utilization also occupies an important place. According to this approach, livestock grazing intensity should be adjusted to the ecological carrying capacity of rangelands in order to prevent degradation, conserve biodiversity, and reduce soil erosion. The main principles of sustainable rangeland management include the implementation of seasonal rotational grazing systems, the reduction of overgrazing pressure, the timely restoration of forage vegetation through measures such as phytomelioration, and the continuous monitoring of rangeland condition with management decisions based on scientific evidence (M.A. Muminov et al., 2025). In this regard, researchers and practitioners emphasize that an adaptive management model based on the integration of remotely sensed data and field observations may provide one of the most effective approaches for sustainable rangeland management in the region (M.A. Muminov et al., 2025).

Existing Research Gaps and Current Challenges.

Although considerable progress has been achieved in recent years in studies devoted to the ecosystems of Central Asia, current analyses indicate that a number of important scientific and practical issues remain unresolved. First, many existing studies are limited to relatively small territories or short observation periods, resulting in an incomplete understanding of long-term spatial and temporal dynamics. For example, analyses conducted in the central regions of Kazakhstan have often been fragmented and restricted to individual districts or provinces, while the long-term dynamics of rangeland condition have not been sufficiently investigated, as noted by researchers from neighboring republics (Tokbergenova et al., 2025).

In Uzbekistan, extensive research on forage plants, rangeland ecology, and related environmental issues has been carried out over several decades by scholars such as I.I. Granitov (1964), V.A. Burigin (1956), R.S. Vernik, O.X. Xasanov et al. (1977), R.S. Vernik and T.T. Rakhimova (1982), K.N. Toderich (2014), A.R. Rabbimov (2016), T. Rakhimova et al. (2018), X.F. Shomurodov (2018), B.A. Adilov et al. (2021), U. Xujanazarov (2022), N.K. Rakhimova (2025), and others. In addition, the flora, vegetation cover, and rare or endangered plant species of the Fergana Valley have been investigated by researchers including M.M. Arifkhanova (1967), O.N. Bondarenko (1949–1950), T.S. Vernik and T. Rakhimova (1982), K.Sh. Tojibaev (2002, 2010), K.Sh. Tojibaev et al. (2022, 2024), F.I. Karimov (2016), X.R. Hoshimov (2023), and others. Nevertheless, many of these studies remain localized and are insufficiently integrated into broader regional monitoring frameworks.

Second, the integration of remote sensing data with field-based observations, climatic variables, and anthropogenic factors remains limited. Changes in rangeland ecosystems occur under the combined influence of climatic conditions, such as precipitation variability and temperature fluctuations, soil characteristics, and human activities including grazing intensity and pasture management practices. However, a substantial proportion of existing studies have examined these factors separately, for example by focusing exclusively on NDVI trends or only on climatic tendencies, while comprehensive analyses of their interactions remain limited (Tokbergenova et al., 2025). Consequently, integrated long-term assessments of the combined effects of climate change, anthropogenic pressure, and soil conditions on rangeland productivity are still relatively rare in Central Asia.

Third, large-scale investigations into forage quality and nutritional potential remain insufficiently developed. Most remote sensing studies currently focus primarily on vegetation cover and biomass productivity, whereas research related to the nutritional value of forage plants, including crude protein content, is still emerging. Studies indicate, using Sentinel-2 satellite data, Serrano and colleagues (2024) demonstrated that NDVI-based approaches can be used to remotely estimate forage quality indicators such as protein concentration, cell wall fiber content, and vegetation moisture. Their three-year study conducted on natural pastures in Portugal revealed a significant positive relationship between NDVI and protein content (up to $R^2 = 0.75$), as well as a negative relationship between NDVI and fiber concentration (Serrano et al., 2024). These findings suggest that remote sensing methods may contribute not only to quantitative biomass assessment but also to the evaluation of forage quality. Nevertheless, substantial methodological challenges remain unresolved, particularly regarding the integration of field-based chemical analyses with large-scale remotely sensed indicators.

Fourth, several technological and methodological limitations continue to constrain research progress and should be carefully considered in future studies. Although freely accessible high-resolution satellite systems, including Sentinel-2 optical imagery and Sentinel-1 SAR data, are now widely available, challenges associated with data processing complexity and rapid operational analysis remain significant (Rapiya et al., 2026). Sentinel-1 radar data provide important advantages by overcoming cloud-cover limitations and supplying valuable information about vegetation structure; however, their interpretation requires specialized analytical methods and advanced algorithms. At the same time, the enormous volume of remote sensing data generated today is difficult to analyze comprehensively without the application of artificial intelligence (AI) approaches. Current studies employing machine learning techniques for image classification and biomass estimation are still at an early stage of development. Therefore, another important scientific gap is the limited practical experience and methodological guidance available for applying AI algorithms in rangeland monitoring. In this context, the development of region-specific models integrating field observations, remote sensing technologies, and advanced analytical approaches remains a highly relevant research priority.

At present, several region-specific challenges characteristic of the Fergana Valley also require detailed investigation. The Fergana Valley is one of the most densely populated and intensively utilized regions of Uzbekistan, where natural rangelands located in foothill and adyr landscapes are extensively used to support local livestock production. High grazing pressure combined with fragmented land-use systems, particularly the shared use of pasture resources, often results in the overexploitation of rangelands. Nevertheless, scientifically grounded recommendations for sustainable rangeland management adapted to the conditions of the Fergana Valley remain limited. In particular, practical frameworks for regulating rational pasture use and for organizing community-based rangeland management involving local livestock farmers have not yet been sufficiently developed. To address these gaps, analyses of the scientific literature suggest that experiences from developed countries and other regions of Central Asia should be carefully examined and adapted to the environmental and socio-economic conditions of the Fergana Valley.

Comparison and Critical Analysis of Different Approaches.

Three principal approaches are currently applied in rangeland monitoring and ecological assessment: remote sensing (RS), field-based investigations, and modern artificial intelligence (AI) methods. Each of these approaches possesses distinct advantages and limitations, and their comparative evaluation is essential for determining optimal monitoring and management strategies.

Remote sensing represents one of the most rapidly developing approaches in modern ecological monitoring. Its primary advantage lies in the ability to cover large territories and monitor ecosystem dynamics over time. Satellite imagery obtained from optical platforms such as Landsat and Sentinel-2, as well as radar systems such as Sentinel-1, enables rapid assessment of vegetation conditions across the entire Fergana Valley and even larger territories. For example, vegetation indices such as NDVI are increasingly used to monitor vegetation density and growth dynamics across extensive rangeland areas. In many studies, remote sensing approaches have been applied to develop degradation maps and identify long-term ecological trends.

For instance, Khazieva and colleagues (2022) analyzed the extent of shrub expansion in the rangelands of the Susamyr Valley in Kyrgyzstan between 2000 and 2019 using remote sensing techniques. By processing the Landsat archive through the Google Earth Engine platform and applying the random forest algorithm, they determined that shrub cover increased by approximately 48% over the 19-year study period (Khazieva et al., 2022). This study clearly demonstrated the effectiveness of combining remote sensing technologies with artificial intelligence approaches, with the classification model achieving an accuracy exceeding 90%. Khazieva et al. (2022) successfully combined Landsat imagery, Google Earth Engine, and Random Forest classification to assess shrub encroachment in Kyrgyzstan, demonstrating the effectiveness of integrating remote sensing with AI approaches.

Nevertheless, remote sensing also has several limitations. First, it remains difficult to distinguish plant species or genera with similar spectral characteristics based solely on satellite imagery. Second, NDVI does not always provide a fully reliable indication of rangeland condition. In some cases, NDVI may even increase under degraded conditions. Recent analyses showed, studies conducted in Mongolia have shown

that heavily grazed rangelands dominated by unpalatable species may paradoxically display higher NDVI values, because these invasive or non-palatable plants often produce denser leaf biomass and are therefore interpreted by sensors as "greater greenness" (Danzhalova et al., 2012). This indicates that remotely sensed indicators must be interpreted critically. Without field-based calibration and validation, there is a considerable risk of drawing misleading conclusions.

Field observations, by contrast, remain the most reliable approach in terms of accuracy and ecological detail. During geobotanical surveys, researchers directly assess rangeland sites and measure key parameters such as plant species composition, vegetation cover, canopy density, plant height, and biomass. At a local scale, this method provides highly precise information, including the percentage cover of individual species, dry biomass per square meter, and the phenological stage of vegetation. The nutritional quality of forage plants, such as crude protein or mineral content, can also be determined only through laboratory analyses of field-collected samples. Therefore, regardless of advances in remote sensing, verification against ground-truth data remains essential.

Artificial intelligence (AI) and modern digital approaches serve as an important bridge between remote sensing technologies and field-based investigations. These methods make it possible to integrate large volumes of remotely sensed data with limited field observations and to identify complex ecological patterns that are often difficult to detect using conventional analytical approaches alone. For example, in the study conducted by Khazieva et al. (2022), the Random Forest algorithm successfully identified the distribution of shrubs and herbaceous vegetation by integrating multidimensional satellite-derived variables, including several vegetation indices and topographic datasets, together with field observations (Khazieva et al., 2022). In addition, neural networks and other AI-based methods are increasingly being applied to estimate vegetation biomass directly from remote sensing imagery.

AI approaches offer several important advantages. First, they allow multiple variables to be analyzed simultaneously, including NDVI, EVI, red-edge indices, soil moisture indicators, and other environmental parameters, thereby enabling a more comprehensive assessment of rangeland condition. Second, AI algorithms can reveal hidden relationships and ecological trends that may remain undetected using traditional statistical approaches. For instance, a study conducted in Brazil demonstrated the potential of combining Sentinel-2 satellite imagery with machine learning algorithms to estimate forage mass (FM), crude protein (CP), and fiber content in tropical rangelands (Marcia Helena Machado da Rocha Fernandes et al., 2024).

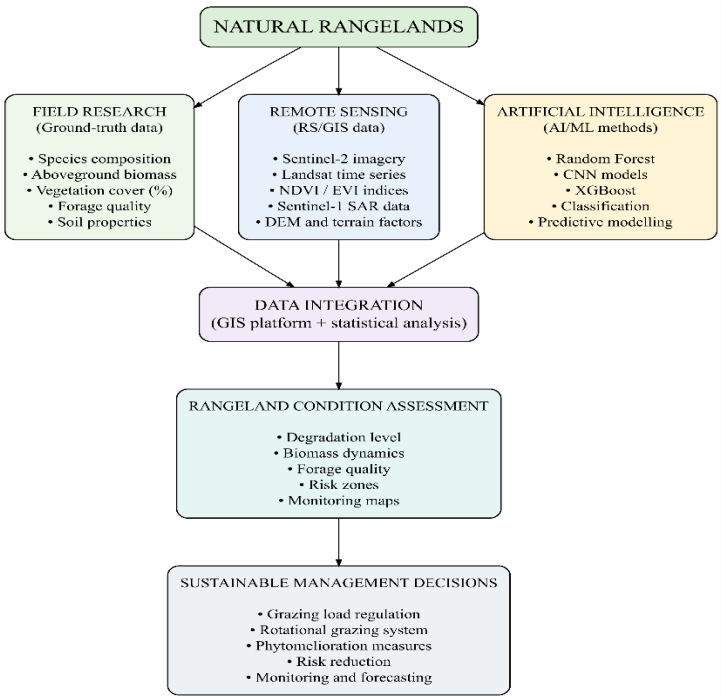


Figure 1. Conceptual framework for integrated ecological monitoring and sustainable management of natural rangelands.

At the same time, AI-based methods also possess several limitations that should be critically considered. One of the main challenges is the so-called “black box” problem, where it may be difficult to explain why a model produces inaccurate predictions under certain conditions. Furthermore, the development of reliable AI models requires large volumes of high-quality training data, whereas field-based datasets in many parts of Central Asia remain limited. Based on the evidence discussed above, an integrative approach appears to be the most effective strategy for ecological monitoring of rangelands.

Figure 1 presents an integrated framework for ecological monitoring of natural rangelands based on the combination of field research, remote sensing technologies, and artificial intelligence methods. Field observations provide detailed information on vegetation composition, biomass, forage quality, and soil properties, while remote sensing data allow large-scale and long-term monitoring of vegetation dynamics and land surface changes. Artificial intelligence approaches, including machine learning models, support the classification and prediction of rangeland conditions by processing complex environmental datasets. The integration of these approaches through GIS and statistical analysis improves the accuracy of degradation assessment, biomass evaluation, and risk mapping. Such an integrated approach can provide a more reliable scientific basis for sustainable rangeland management and ecological decision-making.

Conclusion. Through the rational combination of different methods, the limitations of one approach can be compensated for by the strengths of another. For example, in a complex landscape such as the Fergana Valley, remote sensing can initially be used to identify potentially degraded areas, after which targeted field investigations may be conducted in those locations. Subsequently, artificial intelligence tools can generalize the collected sample data and support large-scale ecological assessments across the entire region. The reviewed literature demonstrates that reliance on a single approach substantially increases the risk of inaccurate conclusions. For instance, if monitoring is based exclusively on remote sensing, areas with elevated NDVI values may be mistakenly interpreted as healthy ecosystems, whereas the increase may actually reflect the expansion of unpalatable shrub species. Conversely, if assessments rely solely on field observations, the extrapolation of localized results to larger territories may introduce subjectivity and uncertainty. Therefore, contemporary scientific approaches increasingly emphasize the importance of multi-source data integration and the combined application of different monitoring methods.

References

1. Adenov, M. I. (2012). *Pasture issues in Yssyk-Kul oblast and ways of its improvement: Recommendations*. Kyrgyzstan.

2. Adilov, B. A., Shomurodov, Kh. F., Polvonov, F. I., Eshmuratov, R. A., & Tamambetova, Sh. (2021). Changes in the biomass of vegetation in the Aral Sea region. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis, 4*(5). https://doi.org/10.47191/ijmra/v4-i5-29

3. Clevers, J. G. P. W., & Gitelson, A. A. (2013). Remote estimation of crop and grass chlorophyll and nitrogen content using red-edge bands on Sentinel-2 and -3. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 23*, 344–351.

4. Danzhalova, E. V., Bazha, S. N., Gunin, P. D., Drobyshev, Y. I., Kazantseva, T. I., Prischepa, A. V., Slemnev, N. N., & Ariunbold, E. (2012). Indicators of pasture digression in steppe ecosystems of Mongolia. *Exploration into the Biological Resources of Mongolia*.

5. Fernandes, M. H. M. da R., FernandesJunior, J. de S., Adams, J. M., Lee, M., Reis, R. A., & Tedeschi, L. O. (2024). *Using Sentinel-2 satellite images and machine learning algorithms to predict tropical pasture forage mass, crude protein, and fiber content*. Scientific Reports, 14, 8704. https://doi.org/10.1038/s41598-024-59160-x

6. Hoshimov, X. R. (2023). *Farg‘ona vodiysi shimoliy adirlarining florasi*. Biol. fan. fal. dok. (PhD) avtoreferati. Toshkent.

7. Jackson, T. J., Chen, D., Cosh, M., Li, F., Anderson, M., Walthall, C., Doriaswamy, P., & Hunt, E. R. (2004). Vegetation water content mapping using Landsat data derived normalized difference water index. *Remote Sensing of Environment, 92*, 475–482.

8. Karimov, F.I. (2016). *Farg‘ona vodiysining bir urug‘pallali geofitlari*. Biol. fan. dokt. diss. avtoreferati. Toshkent.

9. Khazieva, E., Verburg, P. H., & Pazúr, R. (2022). Grassland degradation by shrub encroachment: Mapping patterns and drivers of encroachment in Kyrgyzstan. *Journal of Arid Environments, 207*, 104849. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2022.104849

10. Muminov, M. A., Nosirov, M. G., Mukimov, T., Normuradov, D. S., Khodjibabayev, K., Ismailkhujaev, B., Urokov, S., Kholiyev, A., Eshquvvatov, B. B., & Mamadoliev, I. I. (2025). Multi-faceted analysis of land use impact on rangeland health. *Journal of Ecological Engineering*, *26*(1), 196–203. https://doi.org/10.12911/22998993/195472

11. Punalekar, S. M., Thomson, A., Verhoef, A., Humphries, D. J., & Reynolds, C. K. (2021). Assessing suitability of Sentinel-2 bands for nutrient monitoring. *Agronomy*, *11*, 1661.

12. Rabbimov, A. R., & Mukimov, T. X. (2016). *Tog‘ oldi yarim cho‘l (adir) yaylovlaridan oqilona foydalanish va hosildorligini oshirishga oid tavsiyalar*. IKARDA.

13. Rapiya, M., Ngcoliso, N., Qabaqaba, M., Truter, W., & Ramoelo, A. (2026). Sentinel-1 potential for monitoring forage productivity. *Journal of Arid Environments*, *232*, 105494. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2025.105494

14. Raximova, N.K. (2025). *Qoraqalpog‘iston ustyurti yaylovlarining zamonaviy holati*. // Biol. fan. dokt. diss. avtoreferati.Toshkent.

15. Raximova, T., Shomurodov, X. F., Vohidov, Y. S., Adilov, B. A., Raximova, N. K., & Mayinov, S. Q. (2018). *O‘zbekiston cho‘l yaylovlarining hozirgi holati va ulardan oqilona foydalanish*. Navro‘z.

16. Serrano, J., Shahidian, S., Paixão, L., Marques da Silva, J., & Paniágua, L. L. (2024). Pasture quality assessment through NDVI. *Agriculture, 14*, 1350. https://doi.org/10.3390/agriculture14081350

17. Serrano, J., Shahidian, S., Paixão, L., Marques da Silva, J., Morais, T., Teixeira, R., & Domingos, T. (2021). Spatiotemporal patterns of pasture quality. *Remote Sensing*, *13*, 3820.

18. Shomurodov, X. F. (2018). *Qizilqumning yem-xashak o‘simliklari va ulardan foydalanish istiqbollari.* // Biol. fan. dokt. diss. avtoreferati.Toshkent.

19. Tojibaev K.Sh., Hoshimov H.R., Gulomov R.R., Sheraliev O.K., Karimov F.I., Kor L., Batoshov A.R., Baasanmunkh S., Jang J.E., Jung J., Gil H.Y. and Choi H.J. (2025) Conservation priorities in Central Asia: the Shorsuv Massif IPA and its role in the Fergana Valley’s biodiversity. Front. Conserv. Sci. 6:1629529. doi: 10.3389/fcosc.2025.1629529

20. Tojibaev K.Sh., Karimov F.I., Hoshimov H.R., Jang C.G., Na N.R., Park M.S., Chang K.S., Gil H.Y., Baasanmunkh S., Choi H.J. (2022) Important plant areas (IPAs) in the Fergana Valley (Central Asia): The badlands of the northern foothills. Nature Conservation 49: 1–30. https://doi.org/10.3897/natureconservation

21. Tokbergenova, A., Kaliyeva, D., Zulpykharov, K., Taukebayev, O., Salmurzauly, R., Assanbayeva, A., Mukhtarov, U., Bilalov, B., & Tokkozhayev, D. (2025). Climate change impacts on pasture ecosystems. *Sustainability*, *17*, 10331. https://doi.org/10.3390/su172210331

22. Xo’janazarov U.E. Qashqadaryo havzasining tog‘oldi yaylovlari monitoringi va ekologik optimallashtirish. // Biol. fan. dokt. diss. avtoreferati. Nukus, 2022. – 8 b.

23. Zhumanova, M., Mönnig, C., Hergarten, C., Darr, D., & Wrage-Mönnig, N. (2018). Assessment of vegetation degradation in mountainous pastures. *Ecological Indicators*, *95*(1), 527–543. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.07.060

24. Арифханова М.М. Растительность Ферганской долины. – Ташкент: Фан, 1967. – С. 11-131.

25. Бондаренко О.Н. Растительность Наманганской области и ее хозяйственное значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 1956. –С. 13-15.

26. Бурыгин В.А., Закиров К.З. Ботаническое основы реконструкции пастбищ Южного Кызылкума. – Ташкент: Фан, 1956. – 341 с.

27. Верник Р.С., Рахимова Т.Т. Естественная растительность и пастбища адыров Наманганской области. – Ташкент: Фан, 1982. – С. 4-85.

28. Верник Р.С., Хасанов О.Х. и др. Эколого – биологические основы создания искусственных пастбищ и сенокосов на адырах Ферганской долины. – Ташкент: Фан, 1977. – С. 23-159.

29. Гранитов И.И. Растительный покров Юго – Западного Кызылкума.– Ташкент: Наука, 1964. – С. 3-335.

30. Тодерич К.Н., Бобокулов Н.А., Раббимов А.Р., Шуйская Е.В., Мукимов Т.Х., Попова В.В., Хакимов У.Н. *Kochia prostrata* (L.) Schrad. ценное кормовое растение для улучшения пустынных и полупустынных пастбищ. –Тошкент: Фан ва технология, 2014. – С. 10-124.

31. Тожибаев К.Ш. Растительный покров и луга бассейна Чодаксоя. Автореф. дис. … канд. биол. наук. — Ташкент, 2002. — 19 с.

32. Тожибаев К.Ш. Флора юго-западного Тянь-Шаня (в пределах республики Узбекистан). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Ташкент, 2010.

33. Хасанов О.Х., Рахимова Т., Худойбердиев Т., Шомуродов Х. Анализ дикорастущих кормовых ресурсов Узбекистана, перспективы их использования// Вестник ФерГУ, 1996. №4. – С.80-82.

MANZARALI DARAXT VA BUTALAR DENDROFAGLARINING MAVSUMIY RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI

Zahiriddinov Umidjon Ilhomjon o‘g‘li[1]
Egamberdiyev Mexmonjon Xudoyberdiyevich[2]
Ovilova Sanoatxon Xasanboyevna[3]
[1]Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: umidjon20021336636@icloud.com
https://orcid.org/0009-0009-7114-4136
[2]Namangan davlat universiteti dotsenti, PhD.
[3]Namangan shaxar 41-maktab

Abstract: This thesis examines the phenological characteristics of dendrophagous organisms occurring on the species *Quercus robur*, *Sophora japonica*, *Catalpa speciosa*, and *Juniperus virginiana* under the conditions of Namangan region. During the observations, data on the dynamics of damage caused by aphids, spider mites, leaf-eating caterpillars, and bark-feeding insects were presented.

Keywords: Namangan, phenology, dendrophages, tree, shrub, damage, insects, ecology, biodiversity.

Kirish. Butun dunyoda bugungi kunda daraxt butalarning assortimentini kengaytirish ularni muxofaza qilishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Daraxtlar va butalar atmosferadagi havoni tozalashda muxim ro‘l o‘ynaydi. Ular iqlimni yumshatib, chang va zararli gazlarni sezilarli darajada kamaytiradi hamda shahar mikroiqlimini yaxshilaydi. Shuningdek, daraxtlar tuproqni eroziyadan saqlaydi, suv balansini tartibga soladi va ko‘plab qushlar hamda hasharotlar uchun yashash muhiti yaratadi. Yuqori manzarali daraxt va butalarni saqlash hamda ularning bioxilma-xilligini kengaytirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Yurtimizda ham ushbu dolzarb masalaga alohida e’tibor qaratilmoqda xususan: O‘zbekiston respublikasi prizidentining 23.11.2023-yildagi 199-sonli PF respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida [1]. Dendrofag hasharotlar daraxt va butalarning o‘sishi rivojlanishi va manzaralilik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, ularning mavsum davomida rivojlanish xususiyatlarini o‘rganish zararli turlarni o‘z vaqtida aniqlash va qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Kirish. Ushbu tadqiqotda Namangan viloyati sharoitida Quercus robur, Sophora japonica, Catalpa speciosa va Juniperus virginiana turlarida uchraydigan asosiy dendrofaglarning fenologik rivojlanish xususiyatlari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari manzarali o‘simliklarni himoya qilish hamda ko‘kalamzorlashtirish tizimini takomillashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. O‘simliklarning taksonomik nomlari va sistematik mansubligini aniqlashda Plants of the World Online (POWO) xalqaro elektron ma’lumotlar bazasidan foydalanildi [2].

Ushbu tadqiqotda fenologik kuzatuvlarning Beydeman metodidan foydalanildi. Bu uslubda o‘simliklarning vegetatsiya davridagi fenofazalari (barg yozish, gullash, meva hosil bo‘lishi va barg to‘kilishi) hamda dendrofag hasharotlarning rivojlanish davomiyligi (tuxum, lichinka, g‘umbak va imago) parallel ravishda muntazam kuzatishga asoslanadi. Beydeman metodi yordamida o‘simlik va hasharot fenofazalari o‘rtasidagi zararli hasharotlarning eng faol davrlari belgilab boriladi [3,4,5,6]. Bu esa o‘z navbatida ekologik monitoringni amalga oshirish hamda biologik kurash choralarini o‘z vaqtida tashkil etish imkonini beradi. Tadqiqot hududi sifatida Namangan shahri hiyobonlari tanlab olindi va bu hududlarda metod asosan tadqiqot olib borildi.

Kuzatuv natijalariga ko‘ra, dendrofag hasharotlarning zararlanishi o‘simliklarning fenologik fazalari bilan bog‘liqligi aniqlandi. *Quercus robur* barg yozish davrida shira bilan zararlanib, aprel oyida 7 % ko‘rsatkich qayd etildi. *Sophora japonica* gullash davrida o‘rgimchakkana bilan 13 % zararlandi. *Catalpa speciosa* vegetatsiya davrida bargxo‘r qurtlar tomonidan eng yuqori — 19 % zarar ko‘rsatdi. *Juniperus virginiana* faol o‘sish bosqichida po‘stloqxo‘rlar bilan 15 % zararlandi. Umuman, eng yuqori zararlanish vegetatsiya davrida kuzatildi (1-jadval).

1-jadval.

Fenologik kuzatuv jadvali

O‘simlik turi	Fenologik faza	Dendrofag turi	Uchrash vaqti	Zarar %
Quercus robur	Barg yozishi	Shira	Aprel	7 %
Sophora japonica	Gullash	O‘rgimchakkana	May	13%
Catalpa speciosa	Vegetatsiya	Bargxo‘r qurt	Iyun	19%
Juniperus virginiana	Faol o‘sish	Po‘stloqxo‘r	Iyul	15%

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, dendrofag hasharotlarning zararlanishi o‘simliklarning fenologik fazalariga bog‘liq ekanligi aniqlandi. Eng yuqori zarar *Catalpa speciosa* da (19 %) kuzatildi. *Quercus robur*, *Sophora japonica* va *Juniperus virginiana* da esa zarar darajasi nisbatan past bo‘ldi (7–15 %) ekanligi kuzatildi. Umuman olganda, olingan natijalar fenologik davrda dendrofag hasharotlar faolligini aniqlash va ularga qarshi kurash choralarini rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2023, 23-noyabr). *PF-199-son* “Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, ‘Yashil *makon’ umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”*.

2. Plants of the World Online [Elektron resurs] / Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: https://powo.science.kew.org

3. Beydeman I.N. – *Методика фенологических наблюдений в ботанических исследованиях* (Fenologik kuzatuvlar metodikasi). Moskva, 1974.

4. Schowalter, T. D. (2022). *Insect ecology: An ecosystem approach* (5th ed.). Academic Press.

5. Prasad, K. V. H. (2022). *Insect ecology: Concepts to management*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1782-0

6. Allison, J. D., Paine, T. D., Slippers, B., & Wingfield, M. J. (2023). *Forest entomology and pathology: Volume 1*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0

ЎЗБЕКИСТОН СУВ ҲАВЗАЛАРИ ЭКОЛОГИК САПРОБ ИНДИКАТОР СУВЎТЛАРИ БЎЙИЧА ИННОВАЦИОН ТАДҚИҚОТЛАР

[1]Алимжанова Х.А., [2]Соатов Ғ.Т, [3]Ражабова М.С.

[1]ЎзР ФА Ботаника институти, [2,3]Самарқанд Давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети Тошкент филиали

alimjanovakh@gmail.com

Abstract: In this article, the authors present scientific information on the biodiversity of the algal flora of water bodies in Uzbekistan and the historical period of important innovative methodological studies on identifying saprobic indicator species in them, assessing water quality based on their saprobic index, and identifying ecological zones.

Keywords: water bodies of Uzbekistan, algal flora, biodiversity, saprobic indicator species, water quality, ecological zone, historical research period.

Кириш. Ҳозирги вақтда дунё миқёсида иқлим ўзгариши, экологик абиотик ва биотик омиллар ҳамда антропоген босимнинг ортиб бориши натижасида “тоза сув ва уни муҳофазаси, экосистемаларнинг барқарорлигини таъминлаш” глобал муаммоларга айланган. Индикатор экологик

сапробиологик сувўтлари турлари бу борада сув ҳавзаларининг суви сифатини аниқлаш ва сувнинг ичимлик учун яроқсислигини олдини олиш борасида **инновацион биологик мониторинг усуллардан** бири ҳисобланади. Бу борада Ўзбекистонда олиб борилган тадқиқотлар қай даражада эканлиги ҳақидаги таҳлилини қуйида келтирдик: бунинг учун илмий адабиётлар таҳлилий **усулларидан** фойдаланилди ва қуйидаги **натижаларга** эришилди:

Ўзбекистонда альгологик илмий тадқиқотлар дастлаб И.А. Киселев томонидан Буҳоро шаҳри ҳовузлари фитопланктонларини ўрганишдан бошланган [9]. Е.И.Киселева Самарқанд шаҳри атрофидаги шолипояларнинг диатом сувўтларини ўрганган, сўнгра А.М. Музафаров Марғилонсой, Шоҳимардонсой, Амударё дельтаси кўллари альгофлорасини тадқиқ этди [10,15,16]. А.Э.Эргашев Мирзачўл коллекторлари, Ўрта Осиё сунъий сув ҳавзалари сувўтлари, яъни Катта Фарғона канали, Фарход, Каттақўрғон сувомборлари, Буҳоро вилояти коллекторлари, Фарғона водийсининг баъзи каналлари альгофлорасини ўрганган [25,26,27]. К.Ю.Мусаев Тошкент вилояти Қибрай тумани маданий экинлар тупроғи ва Бўзсув, Қорасув каналлари альгофлорасини, М.А.Қўчқорова Чирчиқ суви ҳавзасидаги шолипоялар ва уларга келиб, кетувчи ариқларнинг альгофлорасини тадқиқ этган [13,17]. С.Х.Халилов Чордара сув омбори альгофлорасини ўрганди [22]. Аммо бу тадқиқотларда экологик индикатор - сапроб турлар ўрганилмаган. Сувнинг сифатига баҳо берилмаган.

Ўзбекистонда экологик сапроб - индикатор турлар биохилма - хиллиги ва уларнинг сувнинг экология ва санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти ҳақидаги илмий тадқиқотлар дастлаб А.Э.Эргашев томонидан Катта Фарғона канали альгофлораси эпизодик тадқиқотларидаги маълумотларида келтирилган [28].

Сапроб - индикатор турлар, сув ҳавзаларининг экология-санитария ҳолатини аниқловчи, экология зоналарини белгиловчи маълумотлар Х.А.Алимжанова ва унинг шогирдлари тадқиқотларида кенг ёритилган [3,8,14].

Х.А. Алимжанова Чирчиқ сув ҳавзасида сувўтларининг тарқалиш қонуниятлари ва сувнинг экология - санитария ҳолати бўйича гидроэкологик тизим асосида илмий тадқиқотлар олиб борган (1973-2005; 2006-2024 йй) [1,2,3,4]. Чирчиқ сув ҳавзаси сув тармоқларининг 58 та мониторинг нуқталарида олиб борилган тадқиқотлар асосида ва аввалги муаллифлар олиб борган тадқиқотларни ўрганилиши ҳамда маълумотларни таҳлил қилиниши натидасида мазкур сув ҳавзасидан 1562 тур ва тур хиллари (1144 тур, 320 вариация, 98 форма) биринчи маротаба топилган ва ҳавзадаги сувўтларининг дастлабки систематик рўйхатлари тузилган. Сувўтлари ичида 363 та тур ҳавза альгофлораси учун янги топилган турлар бўлиб, улар орасида 128 тур (98 тур, 27 вариация ва 3 форма) Ўрта Осиё худуди учун биринчи маротаба топилган турлар ҳисобланади. Сувўтлари таҳлили натижасида 393 тур ва тур хиллари (346 тур, 42 вариация, 5 форма) экологик сапроб - индикатор турлар эканлиги аниқланди. Уларнинг сапроблик индекси ҳисоблаб чиқилди. Сув тармоқларининг юқори оқимидан қуйи оқимига томон сувўтларининг сифат ва сон жиҳатидан ўзгариши, сапроб - индикатолар индексининг ўзгариши асосланган. Сапроблилик индекси даражалари қуйи оқимга томон ортиб бориши 1.21-1.45 (юқори оқим ёки тоғ зонаси), 1.59-1.73 (ўрта оқим ёки тоғолди зонаси), 2.01-3.06 (қуйи оқим ёки текислик зонасида) кузатилган. Сапроблилик индекси асосида сапроб зоналар альфа-олигосапроб зонадан бета^{II}-альфа^{I}-мезосапроб зонагача ўзгариши ва сувнинг сифати эса 2 синф 2б разряддан 3 - ҳатто 4-синфларнинг 3а-3б ва 4а разрядларигача пасайиши аниқланган. Бу альгологияда қўйилган дастлабки қадам бўлиб, Ўзбекистонда экология-санитария тармоқларини ривожланишига (1973-1991, 1992-2005, 2006-2025) [3,4] ва қўшни худудларга ёйилишига олиб келди (1990-1995), 1999-2005; 2019-2025 [12,24].

Муаллифнинг мазкур гидроэкотизимли тадқиқотлари натижаси Ўзбекистон, қўшни Қирғизистон ва Қозоғистон ҳудуди сув ҳавзаларида тадбиқ этилди. Бу ҳақидаги маълумотларни М.А.Шайимкулова, Н.Ш. Эшмуродова, Х. Эргашева, Й.Ш. Тошпўлатов, З.А. Исматова, М.П Юлдашова, О.Ғ. Хусанова, К.С. Маманазарова, Ғ.Т. Соатов, А.А.Ельмуратова, М.С. Ражабова ва бошқаларнинг тадқиқотларида учратишимиз мумкин [8,14,21,23,24,25,29,30,31,32].

Қўшни Қирғизистоннинг Ўш вилоятидаги Акбура (Оқбура) дарёси сувўтлари турлар сони 260 тага тенг бўлиб, ундан 25 тур жанубий Қирғизистон учун, 13 тур ва 1 вариация Қирғизистон худуди учун янги турлар ҳисобланади. Шулардан 113 тур экологик сапроб-индикатор турлар бўлиб.

уларнинг индекси натижасида Ақбура дарё суви сифатига баҳо берилган, яъни дарёнинг юқори оқимида (SI) сапроблик индекси 1,2 га тенг, ўрта оқимида 1,6 га, қуйи оқимида 1,9 га тенг. SI асосида дарёнинг экологик зонаси оқимларда альфа олигосапроб зонадан бета^{II}-, ва бета^{I}-мезосапроб зонагача ўзгариб бориши белгиланган [24].

Оҳангарон дарёсидан 210 та сувўтлар турлари топилган бўлиб, шундан 110 та тур экологик сапроб индикатор турларди. Сапроб индикатор сувўтларининг кўрсаткичи бўйича, дарё суви сифати юқори тоғли зоналардан тоғ олди ва текислик қисмларига томон сапроблик индекси 0,74 дан 2,75 га қадар ортиб боради. Сувларнинг сифати эса 2 - синфдан 3 – синфгача, 2а – 3а разрядгача пасаяди. Дарёнинг экологик сапроблик зонаси олигосапробдан бета – альфа – мезосапроб зонагача ўзгариши кузатилган(Эшмурадова) [31].

Зарафшон дарёси Тожикистондан бошланиб, ўрта ва қуйи оқимлари Ўзбекистон худудини кесиб ўтади. Бу дарё авваллари Денгизкўлга қуйилган бўлса, ҳозирги вақтда сувнинг қуйи этаклари Кармана чўллари қумликларига сингиб кетади. Дарёнинг юқори оқимида 230 дан зиёд(1969), ўрта оқимида 331 (2003-2024 йй.), қуйи оқимида 294 (2009-2024)турлар тарқалган. Умумий турлар ичида экологик сапроб индикатор турлар сони ўрта оқимда 97 тур, қуйи оқимда 99 тур тарқалган бўлиб, бу оқимларда сувниг органик ифлосланиш даражасини кўрсатувчи экологик-сапроблик индекси (SI) ўрта оқим кузатув нуқталарида бўйлаб 1,27:1,61:1.84 нисбатларда ўзгаради. Каттақўрғон сув омборидан кейин дарёнинг қуйи оқимида SI 1,4-1,7 кўрсаткичларда кузатилади. Бу демак, ўрта оқимдан келиб тушган сувлар Каттақўрғон сув омборида бир оз тозаланиб, йўлида давом этади. Буни SI кўрсаткичининг бир оз пасайишидан билиш мумкин. Сувўтларнинг сувни ўз-ўзини тозалашдаги иштироки беқиёс. Шунинг учун сув омборидан кейинги нуқталарда SI кўрсаткичи пасайган. Сапробиологик индекси натижаларига кўра, дарёнинг ўрта ва қуйи оқимларида сувнинг сифати 2 синфдан 3 синфгача, разряди 2б (тозароқ) дан 3а (етарлича тоза) гача пасайган ўртача ифлосланган 3 синфга мансубдир. Дарё сувининг сапроблик зонаси ўрта ва қуйи оқимларга томон α-олигосапробдан - β^1 - мезосапробгача ортганлиги кузатилган [21,14].

Сангзор дарёсида 522 тур топилган. Сапроб-индикатор турлар аниқланган ва сувнинг сифатига экологик санитария ҳолатига баҳо берилган [8].

Қашқадарё дарёсида 75 та сапроб индикатор турлар топилган бўлиб, сувнинг сапробиологик индекс (Si) кўрсаткичи юқори оқимдан қуйи оқимга томон (2.04, 2.47, 2.93) ортиши, сувнинг сифати – 3 синф 3а разряд (қониқарли тоза : етарлича тоза) дан 3 синф 3b разряд (қониқарли тоза : кучсиз ифлосланган) ва 4 синф 4а разряд (ўртача ифлосланган)гача пасайишини, экологик - сапроблилик зонаси бета^{I} - даражали мезосапроб зонадан бета^{II} - ва альфа^{I} – даражали мезосапроб экологик - сапробиологик зонагача ўзгаришини, сувнинг тозалик кўрсаткичи тозароқ сувдан ўртача даражадаги ифлосланган сувга айланиб боришини белгилайди[18].

Сув омборларидан Папан, Оқдарё, Андижон ва Междуреченск ва бошқа сув омборлари сувининг сифат кўрсаткичлари аниқланган [24,6,7].

Қорақалпоғистон Междуреченск сув омборининг илк бор 8 та кўли альгофлораси 2003-2012 йиллар мобайнида ўрганилган бўлиб, жами 462 тур топилган, шундан 158 та тур экологик сапроб турлар ҳисобланади. Бу сапроб турларнинг органик ифлосланишга сезувчанлик индекси (SI) 1,84 : 1,91 : 1,94 : 2,01 : 1,95 : 1,92 : 1,89 : 2,07 га тенг. Ўртача умумий SI 1,94 ни ташкил этади. Бу даврда кўллардаги сувнинг сифати етарлича тоза ва кучсиз ифлосланган разрядли қониқарли тоза 3 синфга мансуб бўлиб, экологик сапроб зона кўлларда биринчи даражали бета мезосапробдан иккинчи даражали бета мезосапроб($\beta^I – \beta^{II}$) зонагача ўзгариши кузатилган.

Шуниси эътиборга молик-ки, 2019-2024 йилларда олиб борган тадқиқотларда мазкур сув омборидаги 8 та кўлдан 5 таси сув танқислигидан қуриганлиги ва сувўтлар қуриган сув туби тупроқларига ўтганлиги кузатилди. Албатта бу иқлим ўзгариши ва антропоген босимнинг оқибати деб биламиз. Қолган 3 та кўлда Шегекўл, Кўксу, Шуяк-узякда доимий равишда сув бўлиб, бу кўлларда 2003-2012 ва 2019-2024 йиллар давомида 452 тур топилган. Шундан экологик сапроб индикатор турлар 158 тани ташкил этган. Кўлларда SI 1,84:1,91:1,89 га тенг бўлиб, ўртача SI 1,88 ни ташкил этган. Сапроб индикатор турларнинг сапробиологик индекс кўрсаткичига асосан бу сув омборидаги кўлларнинг суви сифати етарлича тоза разрядли (3а) қониқарли тоза 3-синфга мансуб.

Экология санитария сапробиологик ҳолати зонаси учала кўлда ҳам биринчи даражали бета-мезосапроб зона ҳисобланади (β^1) [7].

2010-2024 йиллар мобайнида Фарғона водийсида илк бор 13 та сув ҳавзалари (Шоҳимардонсой-Марғилонсой, Шимолий ва Жанубий ҳамда Катта Фарғона каналлари, Каркидон сув омбори, кўллар, балиқчилик хўжаликлари, сувни тозалаш корхоналари) да олиб борилган альгологик тадқиқотлар натижасида 636 та тур топилган. Бўлиб, ушбу сув ҳавзалар альгофлорасидаги индикатор сапроб турлар (136 тур) аниқланган ва уларнинг сув сифатини баҳолашда, сувни экология – санитария зоналарини аниқлашда самарали муҳим индикатор эканлиги асосланган. Сув ҳавзалари сувининг сифати 2б-3а тоифали 2-3 синфга, экология-санитария зонаси алфа-олигосапроб (а-о) дан биринчи даражали бета- мезосапроб зона (b^I-m) гача ўзгарувчанлиги асосланган [32,33].

Бундан ташқари Фарғона водийси сув ҳавзаларидан Сирдарё, Қорақалпоғистоннинг айрим сув ҳавзалари сапроб индикаторлари ва уларнинг индекси ҳақида ҳам баъзи адабиётларда келтирилган [11,19,20].

Ҳулоса қилиб шуни айтиш мумкин-ки, адабиётлар таҳлилига кўра, Ўзбекистонда йирик сув ҳавзалари альгофлораси бўйича 1937 йиллардан 1970 йилларгача асосан флора систематик таҳлилий тадқиқотлар олиб борилган бўлиб, сувнинг экология-санитария ҳолатига баҳо берилиши эса кузатилмайди. Фақат 1970-2025 йилларда Ўзбекистонда биологик хилма-хиллик ва флора-систематик тадқиқотлар давом этган ҳолда Ўзбекистондаги йирик сув ҳавзаларининг сапроб индикатор турларини ўрганиш, сувнинг сифатини аниқлаш, экология-санитария ҳолатини баҳолаш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган. Бу тадқиқотлар ҳозирги кунгача давом этмоқда. Ўзбекистоннинг йирик сув ҳавзаларини экология-санитария ҳолатига баҳо берилиши шу даврнинг энг муҳим ютуқларидан биридир.

Мазкур тадқиқотчилар томонидан ўрганилаётган сув ҳавзаларда доимий ва мавсумий эко-биологик назорат мониторинг тадқиқотлар олиб борилаётгалиги характерли бўлиб, бу Ўзбекистонда Ботаника: Альгология, Экология, Гидробиология, Гидроэкология, Санитария-гигиена фанлари ривожланишида муҳим инновацион босқич ҳисобланади.

Мазкур илмий тадқиқотлар сув ҳавзалари сувўтларининг биологик хилма-хиллигини назорат этиш, экология-санитария ҳолатига экологик сапроб индикаторлар индекси ёрдамида баҳо берилаётганлиги, сувнинг ҳолатидан огоҳ бўлиш, келгусидаги ҳолатини башорат қилиш, сувни гигиеник жихатдан амалиётда яроқлилигини башорат қилиш, сув сифатини яхшилаш йўллари ҳақидаги имкониятларни беради. Бундай илмий тадқиқотлар наинки амалиётда, балким Она Ватанимиз биология фани тарихида маълум мазкур давр учун илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлган муҳим инновацион тадқиқотлар қадами ҳисобланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1.Алимжанова Х.А. Эколого-санитарноео состояние водоемов бассейна реки Чирчик аридной зоны // Проблемы освоения пустынь. – Ашгабад, 2002. – № 3. – С. 47-49.

2.Алимжанова Х.А., Закономерности распределение водорослей водоемов бассейна реки Чирчик и их значение в определении эколого-санитарного состояния водоемов. – Ташкент, Фан. 2007. – 264 с.

3.Алимжанов Х.А. Альгофлора канала Бозсу и его санитарное состояние: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ташкент, 1991. – С.23.

4.Алимжанова Х.А. Закономерности распределение водорослей водоемов реки Чирчик и их значение в определении эколого-санитарного состояния водоемов: Автореф. дис. … докт. биол. наук. – Ташкент 2005. – С. 49.

5. Алимжанова Х.А., Ражабова М.С. Биологические разнообразие водорослей весенне-летнего периода Акдарьинского водохранилища //“Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги сув ҳавзаларида ўсувчи тубан ва юксак сув ўсимликларини кўпайтириш, уларни халқ хўжалигида қўллаш” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани, 13 ноябр 2020. Бухоро. – Бухоро, 2020. - Б.10.

6. Alimjanova Kholiskhon Alimjanovna, Shaiymkulova Minabbar Abduvaitovna. Algoflora of natural water bodies of southern Kyrgyzstan // In Volume 4, Issue 8 of International scientific journal Science and Innovation, 2025. – P.122-129. https://doi.org/10.5281/zenodo.17035355.

7. Alimjanova Kholiskhon Alimjanovna, Elmuratova Aygul Almuratovna. Ecological and sanitary condition of the lakes of the Mezhdurechensk reservoir of Karakalpakstan // In Volume 4, Issue 8 of International scientific journal Science and Innovation, 2025. – P. https://doi.org/10.5281/zenodo.17035516.

8. Исматова З.А. Сангзор дарёси альгофлораси: Биология фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. – Самарқанд, 2018. - Б.105. Иловалар. – Б.106-161.

9. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука, 1969. Т.1. – С. 318-320.

10. Киселева Е.И. Диатомовые водоросли рисовых полей окрестностей гор. Самарканда // Бот. журн. – М. Т., 1939.24. № 2.

11. Karimov BK, Matthies M, Talskikh V et al (2019) Salinization of river waters and suitability of electric conductivity value for saving freshwater from salts in Aral Sea basin. Asian J Water Environ Pollut 16(3):109–114

12 . Каримова Б.К. Альгофлора водоемов Юга Кыргызстана. – Бишкек: Технология, 2002. – 214 с.

13. Кучкарова М.А. Водоросли рисовых полей долины реки Чирчик. – Ташкент: Фан, 1974. – 179 с.

14. Маманазарова К.С. Зарафшон дарёси қуйи оқими альгофлораси. Биология фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. – Тошкент, 2019. – Б.147.

15. Музафаров А.М. Флора водорослей стока Аму-Дарьи. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1960. – 101 с.

16. Музафаров А.М., Мусаев К.Ю. Материалы к флоре водорослей водохранилищ бассейна реки Зерафшан // Труды ТашГУ. – Ташкент, 1961. – № 187. – С. 235-248.

17. Мусаев К.Ю. Водоросли некоторых культурных полей Ташкентской области и их оросительных систем: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Л., 1954. - С. 12-14.

18. Соатов Ғ.Т. Қашқадарё экологик сапроб-индикатор сувўтларининг географик тарқалиши ва ундан сув сифатини бионазорат қилишда фойдаланиш: Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси. - Тошкент, 2024. Б. 110.

19. Talskikh Y.N. Use of biocenosis invariant states conception in ecological monitoring and Pollution rate setting of Central Asia rivers/ / Ecological modifications and criterions Transactions of International Symposium. L: Hydromet. Izd.:1991, c.163-184. 362.

20. Talskikh Y.N. Periphyton community state estimation on bioindication and biotesting of natural waters, Leningrad, Hydrometeoizdat, 1989, 2, c.51-59. 363.

21. Zarei Darki B, Zarei Darki L., Akkafi H. R., Mirzai M. Taxonomic Composition of Algae and Its Indicator Role in the Ecosystem of the Zayandehrud River, Iran // Inland Water Biology. 2013. Vol. 6. No. 4. – P. 285–293.

22.Тошпўлатов Й.Ш. Зарафшон дарёси ўрта оқимининг альгофлораси ва уни сувнинг экология - санитария ҳолатини баҳолашдаги аҳамияти: Биология фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. – Тошкент, 2018. – Б. 111.

23. Халилов С.Х. Альгофлора Чардарьинского водохранилища.- Ташкент: Фан, 1976. – С. 267.

24. Хусанова О.Ғ. Шимолий Фарғона водийси тик минтақалари тупроқ юза қатламларида тупроқ сувўтларининг тарқалиш хусусиятлари. Биология фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. – Тошкент, 2019. – 113 б.

25. Шайимкулова М.А. Альгофлора реки Акбууры и её роль оценке качества вод: Дис. … канд. биол. наук. – Ташкент, 2007. – 119 с.

26.Эргашев А.Э. Флора водорослей коллекторно-дренажной сети Голодной степи. – Ташкент: Фан, 1968. – 252 с.

27. Эргашев А.Э. Альгофлора искусственных водоемов Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1974. – 252 с.

28. Эргашев А.Э. Закономерности развития и распределения альгофлоры в искусственных водоемах Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1976. – С.360.

29. Эргашев А.Э. Сапробные водоросли обнаруженные в водоемах Средней Азии и их значение в биологической очистке // Эколого-физиологическое изучение водорослей и грибов Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1978. – С. 47-50.

30. Эргашев А.Э. Особенности развития и значение флоры водорослей искусственных водоемов Средней Азии: Автореф. дис. … докт. биол. наук. – Ташкент, 1981. – 45 с.
31. Эргашева Х.Э. Андижон сув омбори альгофлораси: Биология фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси автореферати. – Тошкент, 2017. – 44 б.
32. Эшмуродова Н.Ш. Альгофлора реки Ахангаран: Дис. …канд. биол. наук. – Ташкент, 2010. – 126 с.
33. Юлдашева М.П. Шохимардонсой-Марғилонсой альгофлораси: Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси. – Наманган, 2019. Б.195 с.
34.Юлдашова М.П. Фарғона водийси айрим сув ҳавзаларининг альгофлораси ва унинг эологияси. Биология фанлари доктори диссертацияси. – Тошкент, 2025. Б.

NAMANGAN SHAHAR HUDUDIDAGI *TAMARIX* L. TURLARINING TAKSONOMIK TARKIBI VA TARQALISHI

[1]Tursunaliyeva Intizorxon Roxatali qizi
[1]Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
tursunaliyevaintizor@gmail.com +998939110470
ORCID ID 0009-0006-8390-4364
[2]Ahmadjonova Gulshoda Farhodjon qizi
[2]Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
ahmadjonovagulshoda400@gmail.com +998907860203
ORCID ID 0009-0003-8612-9007

Abstract. This study is devoted to the investigation of the taxonomic composition, ecological characteristics, and distribution patterns of species belonging to the genus *Tamarix* L. occurring in Namangan city and its urbanized areas. During the research, the occurrence of *Tamarix* species was analyzed in natural and semi-natural urban fringe areas, around reservoirs, along canals, in the lower parts of foothill zones, and in areas affected by anthropogenic pressure. As a result of field observations and geobotanical analyses, the presence of such species as *Tamarix ramosissima*, *Tamarix hohenackeri*, and *Tamarix laxa* was recorded in the urban flora of Namangan city. The results showed that representatives of the genus *Tamarix* are mainly adapted to habitats with relatively high moisture, signs of soil salinity, and degradation. These species have important ecological significance in soil stabilization, reducing erosion processes, maintaining the stability of vegetation cover in natural and semi-natural ecotopes, and supporting urban biodiversity. At the same time, the reduction of natural habitats in the central and highly built-up parts of the city is considered one of the main factors limiting the distribution of *Tamarix* species.

Keywords: *Tamarix* L., urban flora, taxonomy, ecology, Namangan city, salinity, geobotany, plant distribution, Fergana Valley, biodiversity.

Kirish.

Namangan shahar hududi Farg‘ona vodiysining yirik urbanlashgan markazlaridan biri bo‘lib, o‘zining murakkab tabiiy-geografik sharoiti, kontinental iqlimi hamda antropogen omillar ta’sirida shakllangan o‘simlik qoplami bilan ajralib turadi. So‘nggi yillarda shaharlashuv jarayonining jadallashuvi, yangi qurilish maydonlarining kengayishi va tabiiy ekotizimlarning qisqarishi natijasida urban flora tarkibini ilmiy jihatdan o‘rganish dolzarb ekologik masalalardan biriga aylangan. Ayniqsa, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitiga moslashgan daraxt-buta o‘simliklarini tadqiq etish shahar ekologik barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan *Tamarix* turkumi vakillari alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi.

Tamarix turkumi *Tamaricaceae* oilasiga mansub bo‘lib, dunyo florasida 73ta qabul qilingan tur bilan ifodalanadi va asosan Yevrosiyoning cho‘l, yarim cho‘l hamda sho‘rlangan hududlarida keng tarqalgan (Baum, 1978). Ushbu turkum vakillari yuqori ekologik moslanish xususiyatiga ega bo‘lib, ular qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va yuqori harorat sharoitlariga chidamliligi bilan tavsiflanadi (Qaiser, 1981). Markaziy Osiyo hududi, xususan O‘zbekiston florasi *Tamarix* turkumining muhim tarqalish markazlaridan biri hisoblanadi. Respublika hududida ushbu turkumning bir qancha yovvoyi va introduksiya qilingan turlari uchraydi (Pratov, 1971).

Tamarix turlari ekologik nuqtai nazardan muhim o‘simliklar guruhiga kiradi. Ular tuproq eroziyasining oldini olish, sho‘rlangan maydonlarni fitomeliorativ jihatdan yaxshilash, qumli hududlarni mustahkamlash hamda atmosfera havosidagi chang miqdorini kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi (Breckle, 2002). Shu bilan birga, ushbu turkum vakillari dekorativ xususiyatga ega bo‘lgani sababli ko‘plab shaharlarda ko‘kalamzorlashtirish ishlarida ham foydalaniladi (Zhaparov, 2015). Ayniqsa, urban muhitda atmosfera ifloslanishiga nisbatan chidamliligi ularning amaliy ahamiyatini yanada oshiradi.

Markaziy Osiyo florasini tadqiq etgan ko‘plab olimlar *Tamarix* turkumining sistematikasi va geografiyasiga oid muhim ilmiy ma’lumotlarni keltirgan. Jumladan, V.L. Komarov tahriri ostida chop etilgan “Флора СССР” asarida *Tamarix* turlarining morfologik belgilari va tarqalish hududlari keng yoritilgan (Shishkin, & Bobrov, 1949). Keyinchalik N.V. Pavlov hamda O‘zbekiston botanik olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ushbu turkum vakillarining ekologik moslanish xususiyatlari va cho‘l ekotizimlaridagi roli alohida ta’kidlangan (Pavlov, 1960). O‘zbekiston florasi bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlarda ham *Tamarix* turlari sho‘rxok va daryo bo‘yi hududlarining xarakterli elementi sifatida qayd etilgan (Tojibaev va boshq., 2017).

Shunga qaramasdan, Namangan shahri hududida uchrovchi *Tamarix* turlarining taksonomik tarkibi, urban hududlar bo‘yicha tarqalishi hamda ekologik holati bo‘yicha maxsus tadqiqotlar yetarli darajada amalga oshirilmagan. Aksariyat ilmiy ishlar umumiy flora tarkibi yoki cho‘l o‘simliklari doirasida olib borilgan bo‘lib, urban flora tarkibidagi *Tamarix* vakillariga oid ma’lumotlar cheklangan. Bu esa ushbu turkum turlarining zamonaviy tarqalish holatini aniqlash, bioekologik xususiyatlarini baholash hamda urban ekotizimdagi ahamiyatini o‘rganishni talab etadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi Namangan shahri hududida tarqalgan *Tamarix* turlarining sistematik tarkibini aniqlash, ularning ekologik moslanish xususiyatlarini baholash hamda urban flora tarkibidagi o‘rnini ilmiy asosda yoritish bilan belgilanadi. Olingan natijalar kelajakda shahar hududlarini ko‘kalamzorlashtirish, sho‘rlangan yerlardan oqilona foydalanish va bioxilma-xillikni saqlashga oid ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Metodologiya.

Mazkur tadqiqot Namangan shahri hududida uchrovchi *Tamarix* turlarining taksonomik tarkibi va tarqalish xususiyatlarini aniqlashga qaratilgan bo‘lib, unda klassik floristik, geobotanik hamda morfologik-taksonomik t adqiqot usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot ishlari 2025–2026-yillar davomida Namangan shahri va uning atrofidagi urban hamda antropogen hududlarda amalga oshirildi. Dala tadqiqotlari marshrut usuli asosida olib borildi. Kuzatuv ishlari shaharning yo‘l bo‘ylari, kanal atroflari, tashlandiq yerlar, yashil hududlar, park va irrigatsiya tizimlariga yaqin maydonlarda amalga oshirildi. Tadqiqot davomida uchragan *Tamarix* turlarining vegetativ va generativ organlari o‘rganilib, ularning biomorfologik xususiyatlari qayd etildi. Har bir turning tarqalish nuqtalari geobotanik tavsiflash usuli yordamida tavsiflandi. (Tolmachev, 1974).

Turlarni aniqlashda klassik taksonomik yondashuvlardan foydalanildi. O‘simlik namunalari gerbariy qoidalari asosida yig‘ildi, presslandi va laboratoriya sharoitida identifikatsiya qilindi Identifikatsiya jarayonida “Определитель растений Средней Азии” Va “Флора Узбекистана” kabi fundamental manbalardagi diagnostik belgilar asos qilib olindi (Sykervanik 1983; Vvedenskiy, 1959). Shuningdek, zamonaviy sistematik ma’lumotlar va elektron botanika bazalari bilan solishtirish ishlari ham olib borildi.

Morfologik tahlilda barg, novda, gulqo‘rg‘on barglari, changchi soni hamda to‘pgul tuzilishiga alohida e’tibor qaratildi. Chunki Tamarix turkumida turlarni farqlashda generativ belgilar asosiy diagnostik mezonlardan biri hisoblanadi (Baum, 1978). Turlarni aniqlash va nomenklaturani tekshirishda xalqaro botanika nomenklaturasi tamoyillariga amal qilindi. Namangan shahri urban florasidagi Tamarix turlarining hozirgi holati va tarqalish tendensiyalari ilmiy jihatdan baholandi.

Tadqiqot natijalari va muhokama.

Namangan shahri hududida olib borilgan floristik va geobotanik tadqiqotlar natijasida *Tamarix* turkumiga mansub bir nechta turlar aniqlandi. Namangan shahar urbanoflorasida *Tamarix* turkumiga mansub turlar asosan antropogen transformatsiyasi nisbatan kam bo‘lgan yarim tabiiy ekotoplarda, suv omborlari atroflari, kanal bo‘ylari, adirliklarning pastki qismlari va tabiiy o‘simlik qoplami saqlanib qolgan hududlarda uchradi. Kuchli urbanizatsiyalashgan markaziy hududlarda esa tabiiy substratlarning qisqarishi, tuproq

qoplanishi va intensiv landshaft transformatsiyasi natijasida *Tamarix* vakillarining tarqalishi keskin kamaygan. Turlar asosan shaharning shimoliy, markaziy hamda g‘arbiy qismlarida qayd etilib, ayrim populyatsiyalar antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlarda ham uchrashi kuzatildi. Aniqlangan lokalitetlarning geografik joylashuvi keltirilgan.

Aniqlangan turlar orasida ekologik moslanish xususiyatlari jihatidan sezilarli farqlar qayd etildi. Dala kuzatuvlari natijasida Namangan shahri hududida asosan *Tamarix ramosissima, Tamarix hohenackeri,* hamda ayrim hududlarda *Tamarix laxa,* turlarining uchrashi qayd etildi. Ushbu turlar orasida eng keng tarqalgan vakil sifatida *Tamarix ramosissima* kuzatildi. Mazkur tur yo‘l bo‘ylari, kanal atroflari va sho‘rlanish darajasi yuqori bo‘lgan hududlarda dominant holatda uchradi. Uning urban muhitga yuqori darajada moslashgani, qurg‘oqchilik va changga chidamliligi bilan izohlanadi.

Tamarix *hohenackeri* asosan namlik nisbatan yuqori bo‘lgan irrigatsiya tizimlariga yaqin maydonlarda uchradi. *Tamarix laxa* esa nisbatan kam uchradi va asosan shaharning chekka qismidagi quruq hamda kam o‘zlashtirilgan hududlarda qayd etildi. Mazkur turning siyrak shoxlanishi va yirikroq to‘pgul tuzilishi boshqa turlardan farqlovchi asosiy morfologik belgilar sifatida belgilandi. Ayrim holatlarda ushbu turning sho‘rxok tuproqlarda yaxshi rivojlanishi kuzatildi. *Tanmarix* turlarining gerbariy namunalari asosan Namangan shahrining eski G’oyiston suv ombori,Irvadon suv ombori,G’irvonsoy suv ombori,Yuksalish adirlik pastki qismlarida,Porloq nasos stansiyasi atrofidagi tabiiy hududda,Namangan shahar kanal atroflarida,Samarqand savhoz adirliklarining oraliqlarida,qabristonlarning tabiiy,yovvoyi qismlarida terib olindi. Eng ko’p tarqalgan qismlari esa asosan adirlik mintaqalarning pastki qismlarini tashkil etdi.

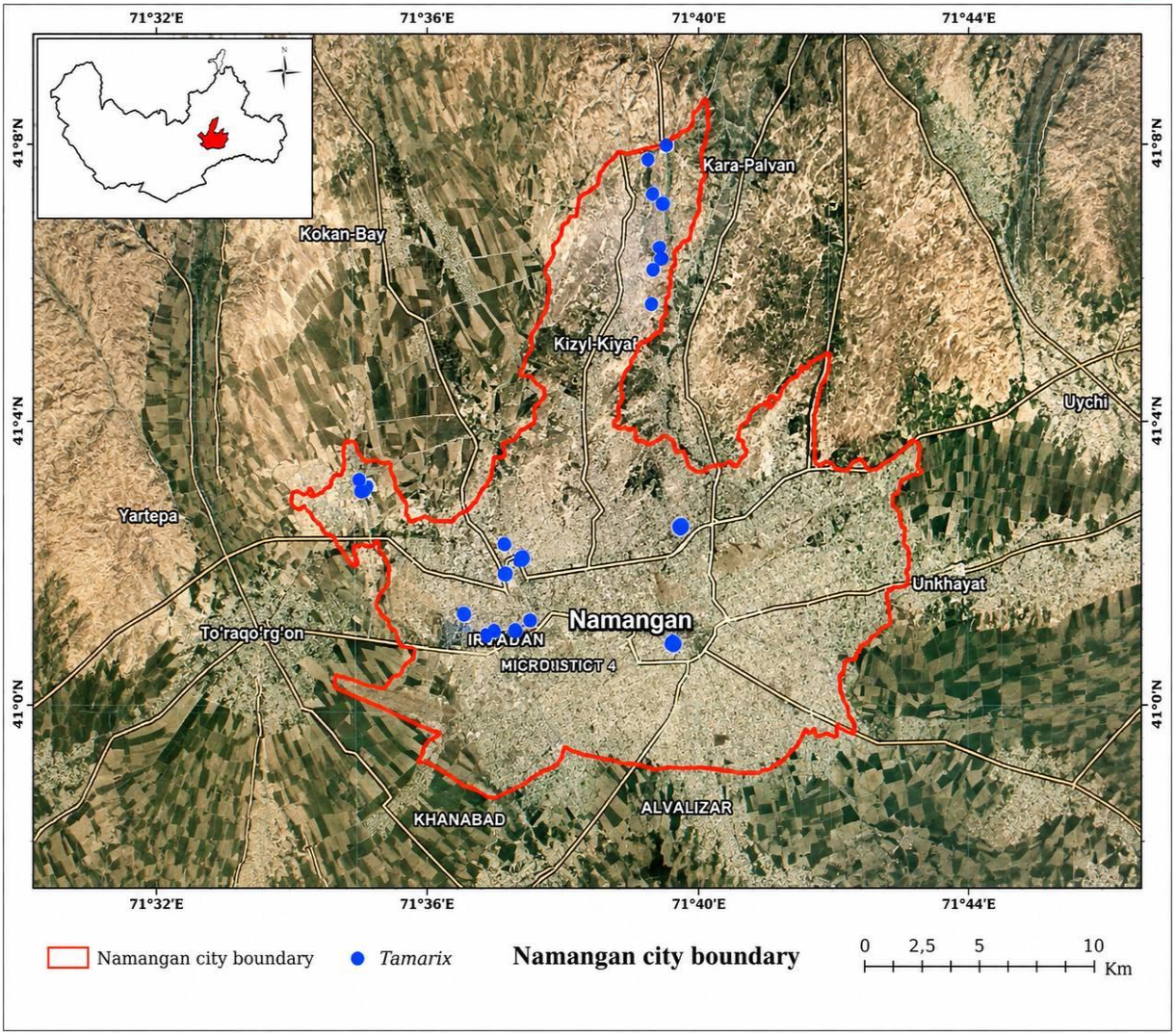
Ushbu tadqiqot natijalari Namangan shahri urban florasida *Tamarix* turkumining sezilarli ekologik va floristik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Namangan shahar urbanoflorasida *Tamarix* turkumiga mansub turlar asosan antropogen transformatsiyasi nisbatan kam bo‘lgan yarim tabiiy ekotoplarda - suv omborlari atroflari, kanal bo‘ylari, adirliklarning pastki qismlari va tabiiy o‘simlik qoplami saqlanib qolgan hududlarda uchradi. Kuchli urbanizatsiyalashgan markaziy hududlarda esa tabiiy substratlarning qisqarishi, tuproq qoplanishi va intensiv landshaft transformatsiyasi natijasida *Tamarix* vakillarining tarqalishi keskin kamaygan.

Tadqiqot davomida *Tamarix ramosissima* ning dominant tur sifatida qayd etilishi uning urban muhit sharoitiga yuqori darajada moslashganligini ko‘rsatadi. Bu tur odatda sho‘rlangan, quruq va degradatsiyalashgan tuproqlarda tez o‘sish xususiyatiga ega bo‘lib, ilgari olib borilgan tadqiqotlarda ham u invaziv va keng tarqaluvchi tur sifatida tavsiflangan (Gaskin & Schaal, 2003). Namangan sharoitida ham uning keng tarqalishi antropogen omillar va suv rejimining o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Tamarix hohenackerining irrigatsiya tizimlariga yaqin hududlarda uchrashi uning namlikka nisbatan moslashuvchanligini ko‘rsatadi. Ushbu tur ko‘pincha yarim nam va sho‘r muhitlarda yaxshi rivojlanishi bilan ajralib turadi. *Tamarix laxa* ning nisbatan kam uchrashi uning ekologik talablarining torroq ekanligi yoki urban bosimga nisbatan sezgirroq bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Umuman olganda, olingan natijalar *Tamarix* turlarining urban ekotizimlarda “pioner o‘simliklar” sifatida muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi. Ular degradatsiyaga uchragan yerlarni tez egallashi, sho‘rlanishga chidamliligi va vegetativ ko‘payish qobiliyati tufayli ekologik tiklanish jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi (Breckle, 2002). Shuningdek, *Tamarix* turlarining urban landshaftda tarqalishi suv resurslari boshqaruvi, sho‘rlanish darajasi va antropogen bosim bilan bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi. Bu esa ularni bioindikator sifatida qo‘llash imkoniyatlarini ham ochib beradi. Kelgusida ushbu turkum vakillarining populyatsion dinamikasi va genetik xilma-xilligini chuqurroq o‘rganish Namangan shahri ekologik holatini baholashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Xulosa.

Mazkur tadqiqot Namangan shahri hududida uchrovchi *Tamarix* turkumiga mansub o‘simliklarning taksonomik tarkibi va tarqalish xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlandi. Olib borilgan floristik va geobotanik kuzatuvlar natijasida ushbu turkum vakillarining urban ekologik tizimlarda muhim o‘rin tutishi va antropogen omillarga nisbatan yuqori moslashuvchanlikka ega ekanligiga qaramay Tamarix turkumi vakillarining keskin kamayib ketishiga urbanofloraning ta’siri katta deb hisoblandi.



1-rasm. Namangan shahri hududida *Tamarix* L. turkumi vakillarining tarqalish xaritasi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. B.R. (1978). The genus Tamarix. Israel Academy of Sciences and Humanities.

2. Breckle S.W. (2002). Salinity, drought and desertification control. In S. W. Breckle, M. Veste, & W. Wucherer (Eds.), Sustainable land use in deserts (pp. 57–68). Springer.

3. Gaskin J.F., & Schaal, B. A. (2003). Molecular phylogenetic investigation of U.S. invasive Tamarix. Systematic Botany, 28(1), 86–95. https://doi.org/10.1043/0363-6445-28.1.86

4. Pavlov N. V. (1960). Flora Kazakhstana (Vol. 5). Academy of Sciences of the Kazakh SSR.

5. Pratov U. P. (1971). Rastitelnost Uzbekistana i ee ratsionalnoe ispolzovanie. Fan.

6. Qaiser M. (1981). The genus Tamarix (Tamaricaceae) in Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 13(1), 107–158.

7. Shishkin B. K., & Bobrov E. G. (Eds.). (1949). Flora SSSR (Vol. 15). Akademiya Nauk SSSR.

8. Sykervanik G. I. (1983). Opredelitel rasteniy Sredney Azii [Key to the plants of Central Asia]. Fan.

9. Tojibaev K.S., Beshko N.Y., & Karimov F.I. (2017). Flora and vegetation diversity of Uzbekistan. Botanical Studies, 58(1), 1–12. https://doi.org/10.1186/s40529-017-0164-2

10. Tolmachev A. I. (1974). Introduction to plant geography. Leningrad University Press. 11. Vvedenskiy A. I. (1959). Flora Uzbekistana [Flora of Uzbekistan]. Akademiya Nauk Uzbekskoy SSR.

12. Zhaparov, K. (2015). Ornamental and ecological importance of Tamarix species in urban landscapes of Central Asia. Journal of Arid Land Studies, 25(3), 145–152.

13. Komarov V.L. (Ed.). (1949). Flora SSSR. Akademiya Nauk SSSR.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА БАБОЧЕК СЕМЕЙСТВА EREBIDAE В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.

И.Б. Исамидинова
Наманганский государственный университет
E-mail: abduxalilovairoda3633@gmail.com

Abstract. The article discusses current issues related to the conservation of biodiversity of butterflies of the Erebidae family in Central Asia. The distribution features of representatives of this family in Uzbekistan and neighboring countries, their ecological significance, and the main factors affecting population status are analyzed. Particular attention is paid to the effects of climate change, degradation of natural ecosystems, and anthropogenic impact. Information on the most widespread representatives of the Erebidae family recorded in Central Asia and Uzbekistan is presented. Modern approaches to the conservation and monitoring of Lepidoptera biodiversity are considered and the necessity for further research on Erebidae fauna in the arid ecosystems of the region is emphasized.

Keywords. Erebidae, Lepidoptera, biodiversity, Central Asia, Uzbekistan, butterflies, ecology, nature conservation, bioindication.

Введение. Центральная Азия представляет собой крупный природный регион Евразии, отличающийся разнообразием климатических условий и экосистем. На её территории распространены пустынные, степные, предгорные и высокогорные ландшафты, обеспечивающие благоприятную среду для обитания многочисленных видов насекомых. Среди представителей отряда Lepidoptera значительное место занимает семейство Erebidae, включающее большое количество видов ночных бабочек. Представители данного семейства встречаются в различных природных зонах региона и выполняют важные экологические функции. Многие виды участвуют в процессах опыления растений, поддерживают устойчивость пищевых цепей и могут служить индикаторами состояния окружающей среды.

В настоящее время в странах Центральной Азии отмечается постепенное сокращение видового разнообразия насекомых. Основными причинами являются повышение антропогенной нагрузки, изменение климатических условий, деградация естественных местообитаний и широкое применение химических средств защиты растений. В связи с этим изучение распространения, экологии и охраны представителей семейства Erebidae приобретает особое значение для сохранения биоразнообразия региона.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили опубликованные научные данные по распространению представителей семейства Erebidae на территории Центральной Азии и Узбекистана. При подготовке работы использовались энтомологические публикации, региональные обзоры Lepidoptera, электронные базы данных и материалы научных журналов.

Анализ проводился на основе сравнительного изучения литературных источников, посвящённых систематике, распространению и экологическим особенностям представителей семейства Erebidae. Особое внимание уделялось видам, зарегистрированным на территории Узбекистана. Для оценки современного состояния биоразнообразия рассматривались данные о распространении видов в различных природных зонах региона, включая пустынные, полупустынные и горные экосистемы.

Результаты. Семейство Erebidae включает большое количество видов ночных бабочек, отличающихся высокой экологической пластичностью. Представители семейства обитают в различных климатических условиях - от пустынь до горных лесов. Многие виды обладают адаптациями к засушливым условиям Центральной Азии. Для них характерны устойчивость к высоким температурам, ночная активность и способность использовать ограниченные кормовые ресурсы. Бабочки семейства Erebidae имеют важное экологическое значение. Личинки участвуют в переработке растительной массы, а взрослые особи являются источником питания для птиц, рептилий и мелких млекопитающих.

В результате анализа литературных данных установлено, что представители семейства Erebidae широко распространены в различных природных зонах Центральной Азии. На территории

Узбекистана зарегистрированы виды, относящиеся к нескольким подсемействам Erebidae. Ниже приведены некоторые из них.

№	Вид	Подсемейство	Тип местообитания	Распространение в центральной азии	Экологическое значение
1	Arctia cornuta	Arctiinae	Горные и аридные районы	Казахстан, Киргизия, Тянь-Шань	Биоиндикация, трофическая роль
2	Chelis ferghana	Arctiinae	Горные зоны	Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан (Ферганская долина)	Участие в пищевых цепях,поддержание биоразнообразия
3	Catocala deducta	Erebinae	Лиственные леса	Алтай, Казахстан	Индикатор экологического состояния,трофическая роль
4	Arctia intercalaris	Arctiinae	Горные районы	Узбекистан, Киргизия, Таджикистан, горы Афганистана	Трофическая роль, биоиндикация
5	Calymma communicula	Erebinae	Аридные и полупустынные районы	Узбекистан (Ферганская долина)	Компонент аридных экосистем
6	Utetheisa pulchella	Arctiinae	Тёплые прибрежные зоны, сады, парки и солончаки	Центральная Азия (мигрирующий вид)	Учавствует в опылении растений
7	Lygephila alaica	Erebinae	Горные и предгорные экосистемы	Узбекистан, Таджикистан	Компонент пищевых цепей, биоиндикация
8	Dysgonia torrida	Erebinae	Тропические и субтропические районы	Узбекистан	Поддержание биоразнообразия, биоиндикация
9	Lymantria dispar	Lymantriinae	Лиственные леса	Казахстан, Узбекистан, Киргизия	Опасный лесной вредитель, наносящий массовый ущерб насаждениям
10	Acantholipes regularis	Erebinae	Засушливые и полузасушливые ландшафты	Казахстан	Часть пищевых цепей, опылитель ночных растений, индикатор полупустынных биотопов
11	Drateria tenera	Erebinae	Пустынные зоны	Казахстан, Киргизия и Узбекистан (Каракалпакстан)	Элемент трофических цепей, поддерживание природный баланс

Установлено, что наибольшее видовое разнообразие представителей семейства наблюдается в горных и предгорных районах. Значительная часть видов адаптирована к аридным условиям Центральной Азии.

Обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о важной роли представителей семейства Erebidae в экосистемах Центральной Азии. Многие виды участвуют в поддержании устойчивости природных сообществ и могут использоваться в качестве биоиндикаторов состояния окружающей среды.

Основными угрозами биоразнообразия Erebidae: являются повышение температуры воздуха и усиление процессов опустынивания, изменение климатических условий приводит к сокращению кормовой базы и изменению ареалов видов, разрушение местообитаний, то есть расширение сельскохозяйственных территорий, урбанизация и вырубка растительности способствуют сокращению естественных экосистем использование пестицидов, химические средства защиты растений оказывают отрицательное воздействие на популяции бабочек и других полезных насекомых, промышленные выбросы и загрязнение почв также влияют на снижение численности представителей семейства Erebidae.

Представители семейства Erebidae играют важную роль в поддержании устойчивости экосистем. Они участвуют в процессах опыления растений и являются компонентами пищевых цепей.

Кроме того, многие виды используются в качестве биоиндикаторов. Изменение численности и видового состава бабочек позволяет оценивать степень антропогенного воздействия на окружающую среду.

Для сохранения биоразнообразия Erebidae необходимо создать охраняемые природные территории, сохранять естественные местообитания, ограничивать использование пестицидов, развивать экологический мониторинг, проводить энтомологические исследование. Особое значение имеет изучение фауны Erebidae в горных и пустынных районах Узбекистана, где сохраняется высокий уровень эндемизма.

Заключение

Семейство Erebidae представляет важный компонент биоразнообразия Центральной Азии. В последние десятилетия численность многих видов сокращается под воздействием климатических и антропогенных факторов. Сохранение представителей семейства требует проведения дальнейших исследований, развития системы мониторинга и совершенствования природоохранных мероприятий. Изучение биоразнообразия Erebidae Узбекистана имеет важное значение для сохранения устойчивости природных экосистем региона.

Список литературы

1. Захаров Е.В. Биоразнообразие чешуекрылых Центральной Азии // Энтомологическое обозрение. 2018.
2. Тишков А.А. Сохранение биоразнообразия в аридных регионах Евразии. Москва, 2017.
3. Юлдашев Х.Т. Экология насекомых Узбекистана. Ташкент, 2020.
4. Volynkin A.V., Dubatolov V.V. Materials on the fauna of Erebidae (Lepidoptera) of Central Asia, including Calymma communimacula // Entomological Review. 2019.
5. Acta Biologica Sibirica https://ru.wikipedia.org/wiki/Pensoft_Publishers
6. GBIF — Global Biodiversity Information Facilityhttps://en.wikipedia.org/wiki/Global_Biodiversity_Information_Facility
7. Wikipedia - Erebidae https://en.wikipedia.org/wiki/Erebidae

TOKSIK GEPATITDA BIOENERGETIK TIZIMLARNING BUZILISHI VA OKSIDLANISH–QAYTARILISH JARAYONLARI

X.D.Soibjonova[1], M.J.Abdurahmanova[2]
Andijon davlat pedagogika institut magistranti[1].
Andijon davlat pedagogika instituti Biologiya va geografiya o'qitish metodikasi kafedrasi mudiri, dotsent[2]
Email: muqimovaxolisxon5@gmail.com[1]
https://orcid.org/0009-0007-1156-0926[1]

Abstract: Toxic hepatitis develops due to chemical or drug-induced liver cell damage. Its key mechanism involves mitochondrial dysfunction, impaired oxidative phosphorylation, decreased ATP production, and excessive free radical formation. These disturbances enhance lipid peroxidation, leading to hepatocyte necrosis and apoptosis. The study clarifies pathogenesis and supports development of effective therapeutic strategies.

Keywords: toxic hepatitis, mitochondria, ATP, free radicals, lipid peroxidation, hepatocytes.

ASOSIY QISM

Bioenergetik tizimlar hujayra hayot faoliyatining asosi bo‘lib, ular energiya hosil bo‘lishi, saqlanishi va sarflanishini boshqaradi. Jigar hujayralari - gepatotsitlar - organizmning metabolik markazi hisoblanadi. Ular oqsillar, yog‘lar va uglevodlar almashinuvini muvofiqlashtiradi, zaharli moddalarni neytrallaydi hamda energiya muvozanatini ta’minlaydi. Shu sababli toksik omillar ta’sirida eng avvalo aynan gepatotsitlarning bioenergetik tizimlari izdan chiqadi.

Mitoxondriyalarning shikastlanishi va energiya tanqisligi gepatotsitlarda energiya almashinuvi asosan mitoxondriyalarda kechadigan oksidlovchi fosforlanish jarayoni orqali amalga oshadi. Ushbu jarayon elektron transport zanjiri faoliyati va proton gradienti hosil bo‘lishiga asoslanadi. Protonlar ichki mitoxondrial membrana orqali qayta oqib o‘tganda ATF-sintaza fermenti yordamida adenozin trifosfat (ATF) sintezlanadi. ATF hujayraning universal energiya manbai sifatida barcha metabolik reaksiyalarni ta’minlaydi.

Toksik gepatitda kimyoviy yoki dorivor moddalar mitoxondriya membranalarini shikastlab, ularning o‘tkazuvchanligini oshiradi. Natijada proton gradienti buziladi, elektron transport zanjiri faoliyati susayadi va ATF sintezi keskin kamayadi. Energiya tanqisligi gepatotsit ichidagi ion nasoslari, xususan Na^+/K^+-ATFaza faoliyatini pasaytiradi. Bu esa hujayra ichida natriy va suv to‘planishiga, shish va sitoplazmatik o‘zgarishlarga olib keladi.

Energiya yetishmovchiligi uzoq davom etsa, hujayra metabolik kompensatsiya mexanizmlarini ishga soladi. Biroq toksik ta’sir kuchli bo‘lsa, anaerob glikoliz kuchayadi, laktat to‘planadi va metabolik atsidoz rivojlanadi. Bu holat hujayra ichki muhitining barqarorligini buzib, gepatotsitlarning funksional imkoniyatlarini cheklaydi.

Oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining buzilishi.

Tirik organizm hujayralarida oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari energiya hosil bo‘lishi va substratlar almashinuvida markaziy o‘rin tutadi. Gepatotsitlarda NAD/NADH va $FAD/FADH_2$ koferment tizimlari elektron tashuvchi asosiy molekulalar hisoblanadi. Ularning nisbatining o‘zgarishi hujayra ichki redoks muvozanatini belgilaydi.

Toksik moddalar ushbu kofermentlar o‘rtasidagi muvozanatni buzadi. Elektron transport zanjirining bloklanishi natijasida qaytarilgan shakllar (NADH, $FADH_2$) ortiqcha to‘planadi va oksidlangan shakllar kamayadi. Bu metabolik disbalans sitrat sikli va boshqa oksidlovchi jarayonlarning samaradorligini pasaytiradi.

Redoks muvozanatining buzilishi reaktiv kislorod shakllari (ROS) hosil bo‘lishini kuchaytiradi. ROS - superoksid anioni, vodorod peroksidi va gidroksil radikali kabi yuqori reaktiv molekulalar - biologik makromolekulalarni shikastlaydi. Odatda antioksidant tizim ushbu molekulalarni zararsizlantiradi, biroq toksik gepatitda ularning hosil bo‘lishi antioksidant imkoniyatlardan ustun keladi.

Oksidativ stress va lipidlar peroksidlanishi.

Oksidativ stress - erkin radikallar va antioksidant tizim o‘rtasidagi muvozanatning buzilishi - toksik gepatit patogenezining asosiy bo‘g‘inlaridan biridir. Gepatotsit membranalari ko‘p miqdorda to‘yintirilmagan yog‘ kislotalaridan tashkil topgan bo‘lib, ular erkin radikallar ta’siriga juda sezgir.

Lipidlar peroksidlanishi zanjirli reaksiya sifatida kechadi. Dastlab erkin radikal yog‘ kislota molekulasidan vodorodni ajratib oladi va lipid radikali hosil bo‘ladi. Keyinchalik bu radikal kislorod bilan reaksiyaga kirishib, yangi peroksid radikallarini hosil qiladi. Jarayon davom etar ekan, membrananing strukturaviy yaxlitligi buziladi.

Membrana o‘tkazuvchanligi ortishi fermentlar faoliyatining pasayishiga, retseptorlar funksiyasining buzilishiga va ion almashinuvining izdan chiqishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, lipidlar peroksidlanishi mahsulotlari - malondialdegid va boshqa aldehid birikmalar - sitotoksik ta’sir ko‘rsatib, oqsillar va DNK bilan bog‘lanadi.

Oqsillar va nuklein kislotalarning shikastlanishi.

Reaktiv kislorod shakllari nafaqat lipidlar, balki oqsillar va nuklein kislotalarga ham zarar yetkazadi. Oqsillarning oksidlanishi fermentlarning katalitik faolligini pasaytiradi, strukturaviy oqsillarning parchalanishiga olib keladi. Bu jarayon sitoskelet barqarorligini susaytirib, hujayra morfologiyasini o‘zgartiradi.

DNKning oksidlanishi esa genetik axborotning buzilishiga sabab bo‘ladi. Agar DNK shikastlanishi tuzatilmasa, hujayra apoptoz dasturini ishga tushiradi. Og‘ir hollarda esa nazoratsiz nekrotik o‘lim kuzatiladi.

Antioksidant himoya tizimining zaiflashuvi sog‘lom jigar hujayralarida antioksidant tizim - glutation, superoksid-dismutaza, katalaza va boshqa fermentlar - erkin radikallarni zararsizlantirib turadi. Glutation ayniqsa muhim bo‘lib, u peroksidlarni neytrallaydi va hujayra redoks muvozanatini tiklaydi.

Toksik gepatitda glutation zaxiralari kamayadi, fermentlar faolligi pasayadi. Bu esa oksidativ jarayonlarning yanada kuchayishiga olib keladi. Natijada patologik doira yuzaga keladi: mitoxondrial disfunksiya ROS hosil bo‘lishini kuchaytiradi, ROS esa mitoxondriyalarni yanada ko‘proq shikastlaydi.

Nekroz va apoptoz mexanizmlari bioenergetik tanqislik va oksidativ stress gepatotsit o‘limining ikki asosiy shaklini - nekroz va apoptozni - keltirib chiqaradi. ATF darajasi keskin kamayganda hujayra nazoratsiz parchalanadi va nekroz rivojlanadi. Bu yallig‘lanish jarayonini kuchaytirib, atrofdagi to‘qimalarga ham zarar yetkazadi.

Agar energiya yetishmovchiligi nisbatan sekin rivojlansa, apoptoz mexanizmlari ishga tushadi. Mitoxondriyadan sitoxrom C ajralib chiqishi kaspazalar tizimini faollashtiradi. Bu esa hujayraning dasturlashtirilgan o‘limiga olib keladi.

Fibrozlanish va funksional yetishmovchilik uzoq davom etgan toksik jarayonlar jigar to‘qimasida fibrozlanish rivojlanishiga olib keladi. Shikastlangan gepatotsitlar o‘rnini biriktiruvchi to‘qima egallaydi. Bu esa jigar funksional imkoniyatlarini pasaytiradi. Metabolik jarayonlar susayadi, detoksikatsiya qobiliyati kamayadi va umumiy metabolik disbalans yuzaga keladi.

Umumiy patogenetik zanjir shunday qilib, toksik gepatitda bioenergetik tizimlarning buzilishi quyidagi ketma-ketlikda rivojlanadi:

1. Mitoxondriyalarning shikastlanishi.
2. ATF sintezining kamayishi.
3. Redoks muvozanatining buzilishi.
4. Reaktiv kislorod shakllarining ortishi.
5. Lipidlar, oqsillar va DNKning shikastlanishi.
6. Nekroz va apoptoz jarayonlarining kuchayishi.
7. Jigar funksional yetishmovchiligi va fibrozlanish.

Mazkur jarayonlar o‘zaro chambarchas bog‘langan bo‘lib, biri ikkinchisini kuchaytiradi. Shu bois toksik gepatitni davolashda nafaqat etiologik omilni bartaraf etish, balki mitoxondrial funksiyani tiklash, antioksidant himoyani kuchaytirish va energiya almashinuvini qo‘llab-quvvatlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, bioenergetik tizimlarning izdan chiqishi kasallik og‘irligi bilan bevosita bog‘liqdir. Energetik balans qanchalik chuqur buzilsa, gepatotsitlarning tiklanish qobiliyati shunchalik kamayadi. Demak, toksik gepatit patogenezini chuqur anglash bioenergetik mexanizmlarni o‘rganish bilan uzviy bog‘liqdir. Natijada, toksik gepatit nafaqat morfologik, balki chuqur molekulyar va bioenergetik o‘zgarishlar bilan kechadigan murakkab patologik jarayon ekanligi namoyon bo‘ladi. Uning

rivojlanishida mitoxondrial disfunksiya, oksidativ stress va lipidlar peroksidlanishi markaziy o‘rin tutadi. Mazkur mexanizmlarni ilmiy asosda tahlil qilish esa samarali profilaktika va davolash strategiyalarini ishlab chiqish uchun mustahkam nazariy poydevor yaratadi.

XULOSA

Toksik gepatitda jigar hujayralari - gepatotsitlarning bioenergetik tizimlari birinchi bo‘lib zarar ko‘radi. Mitoxondriyalarning shikastlanishi natijasida ATF sintezi kamayadi, hujayralarda energiya yetishmovchiligi yuzaga keladi va redoks muvozanati buziladi. Bu jarayon reaktiv kislorod shakllarining (ROS) ortishiga, lipidlar, oqsillar va DNKning oksidlanishiga olib keladi. Natijada hujayralarda nekroz va apoptoz jarayonlari faollashadi, shish va metabolik disbalans paydo bo‘ladi. Uzoq davom etgan toksik ta’sir fibrozlanish va jigar funksiyasining pasayishiga olib keladi.

Shunday qilib, toksik gepatit molekulyar darajada mitoxondrial disfunksiya, oksidativ stress va energiya tanqisligi orqali rivojlanadi. Ushbu mexanizmlarni tushunish jigarni himoya qilish, energiya almashinuvini qo‘llab-quvvatlash va antioksidant tizimni mustahkamlash orqali samarali profilaktika va davolash strategiyalarini ishlab chiqishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Axmedov, O. A. (2018). Patologik fiziologiya. Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi nashriyot.
2. Betteridge, D. J. (2000). What is oxidative stress? Biochemical Society Transactions, 28 (2), 284–286.
3. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2015). Free Radicals in Biology and Medicine (5-chi nashr). Oxford University Press.
4. Ismoilov, S. I. (2019). Biokimyo asoslari. Toshkent: Fan va texnologiya.
5. Karimov, M. U. (2017). Klinik gepatologiya. Toshkent.
6. Kowaltowski, A. J., et al. (2009). Mitochondria and Reactive Oxygen Species. Free Radical Biology and Medicine, 46 (4), 525–527.
7. Lieber, C. S. (1988). Metabolic and Molecular Basis of Alcoholic Liver Disease.Alcohol, 5 (1), 3–11.
8. McCord, J. M. (2000). The evolution of free radicals in biology. American Journal of Medicine, 108 (8), 652–659.
9. Nordmann, R. (1994). Alcohol and antioxidants: Redox state and oxidative stress. Annals of Medicine, 26 (5), 577–581.
10. Qodirov, R. R. (2020). Jigar kasalliklari. Toshkent: O‘zbekiston tibbiyot nashriyoti.
11. Raximova, N. A. (2021). Toksik gepatit patogenezi. Tibbiyot jurnali, 3(2), 45–52.
12. Sies, H. (1997). Oxidative Stress: Oxidants and Antioxidants. Academic Press.
13. Stacpoole, P. W.(1997). The pharmacology of dichloroacetate. Metabolism: Clinical and Experimental, 46 (9), 1120–1125.
14. Zhang, K., & Kaufman, R. J. (2008). From endoplasmic-reticulum stress to the inflammatory response.Nature, 454, 455–462.

SARIQ-OQ GNAFALIUM (*GNAPHALIUM LUTEOALBUM* (L.) O‘SIMLIK EKSTRAKTINI KALAMUSH AORTA PREPARATI PATENSIALGA BOG‘LIQ Ca^{2+}_L TIP KANALLARIGA VA RELAKSANT TA’SIRINI TAHLIL QILISH VA Na^+/Ca^{2+}-ATFaza TIZIMIGA TA’SIRINI O’RGANISH.

Inomjonov Dolimjon Rahmatullayevich
Namangan davlat universiteti.
Qo’chqorova Tabassum Abdumajid qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
Email: kuchkorovTB@gmail.com

Abstract: During our experiments, the effect of the extract of **Sariq-oq gnafalium** (*Gnaphalium luteoalbum*) on the contractile activity of smooth muscle cells of the rat aorta was analyzed. The studies showed that the selected plant extract has a significant effect on potential-dependent L-type Ca^{2+} channels. The vasorelaxant properties of the *Gnaphalium luteoalbum*) extract are dose-dependent: as the concentration of the extract increases, the contraction of the aortic preparation is significantly reduced. In the course of the

experiments, the involvement of the Na^+/Ca^{2+}-ATPase system (in addition to Ca^{2+}-L channels) in the mechanism of action was also analyzed.

Keywords: smooth muscle, Ca^{2+} channels, extract, aortic preparation, *Gnaphalium luteoalbum*, verapamil, KCl, Na^+/K^+-ATPase channels.

Keyingi yillarda dunyo aholisi orasida yurak-qon tomir tizimi kasalliklari bilan kasallanish va o‘lim ko‘rsatkichi bo‘yicha yuqori o‘rinni egallagani, bu kasallikni tibbiy-ijtimoiy, iqtisodiy muammolardan biri hisoblanadi va yangi avlod dori vositalarini ishlab chiqishda muhim nazariy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi. Bundan tashqari arterial gipertoniya patogenezi bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan qon-tomir kasalliklarini asosiy disfunksiyasini oldini olish uchun yangi yondashuvlarni ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilgan. Jumladan, ularning funksional faolligini ta’minlashda ishtirok etadigan silliq muskul hujayralarining ion kanallari va hujayra ichidagi signalizatsiya tizimlarini o‘rganish eng istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bu yo‘nalishdagi ishlar silliq muskul hujayralarida Ca^{2+}-ionlarini boshqarilishida hamda ion transport tizimlarning disfunksiyasi sababli kelib chiqadigan kasalliklarni oldini olish va davolashga qaratilgan mutlaqo yangi gipotenziv vositalarni yaratishni taqazo etadi. Surunkali qon bosimining oshishi odatda miokard infarkti yoki qon tomirlarning o‘limga olib keladigan jiddiy kasalliklarni yuzaga keltirishi bilan ajralib turadi. Arterial qon bosimi qon tomirlar tonusi, qon tomir devorlaridagi silliq muskul hujayralari (SMH) qisqarish faolligi bilan belgilanadi. Arteriyalar va arteriolalar qisqarish faolligi qon tomirlarning o‘zaro qarshiligi orqali tartibga solinadi. Qon aylanishi vazokonstriktor va vazodilatator stimulyatorlar garmonlar, neyrotransmitterlar. Shuningdek bevosita qon bosimi orqali, qon tomir silliq muskullarning qisqarishini tartibga soluvchi miozinning yengil zanjiri Ca^{2+}/kolmodulinga bog‘liq fosforillanishi natijasida yuzaga keladi [1,2]. Ca^{2+} ionlari hujayra ichidagi depolordan Ca^{2+} kanallari orqali chiqarilishida Ca^{2+} aktivatorlari asosiy manbai hisoblanadi [3]. Boshqa tomondan yondoshilganda, qon tomir silliq muskullarining tonusi hujayra ichidagi Ca^{2+} ionlari bilan, balki membranada joylashgan potensialga bog‘liq bo‘lgan kanallar orqali va Ca^{2+} ning maxsus mexanizmlari orqali ham tartibga solinadi [4]. Ca^{2+} ionlarining nisbiy balansi orqali qon bosimini tartibga solishda L tipdagi Ca^{2+} kanallari va Ca^{2+} maxsus mexanizmlarining roli juda muhim hisoblanadi. Bunda Ca^{2+}in va L tipdagi Ca^{2+} kanallar mikroserkulsiyada, miogen reaktivlik va tonusda muhim rol o‘ynaydi [3,5].

Tadqiqotning maqsadi; in vitro sharoitida kalamushdan ajratib olingan aorta preparatiga mahalliy dorivor o‘simliklardan ajratib olingan ekstraktlarni relaksant ta'sir mexanizmlarini tavsiflashdan iborat.

Tadqiqotning ob’ekti sifatida mahalliy o‘simliklardan ajratib olingan Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) ekstrakti va kalamush aorta qon tomir preparatlari olingan (1-rasm).



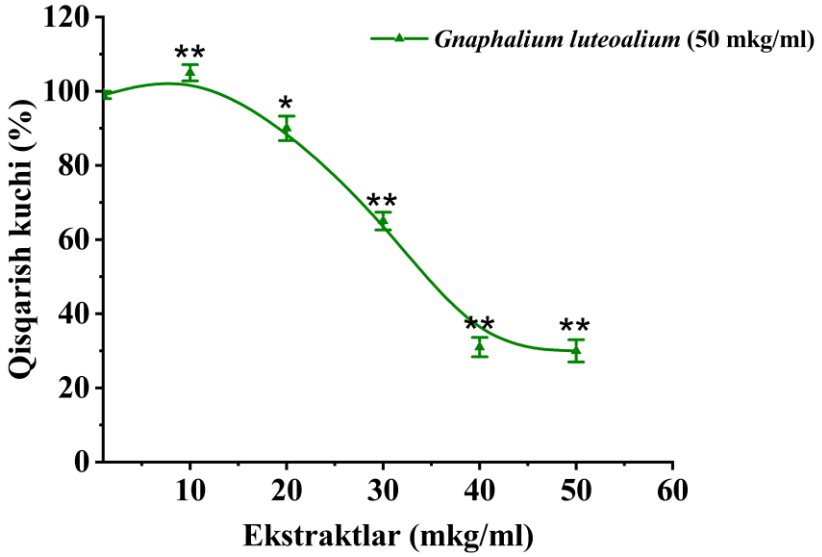
1-rasm. Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) o‘simligining umuiy ko‘rinishi.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tajribalar oq, zotsiz erkak kalamushlarning (200-250 g) aorta prepartlarida olib borildi. Tajriba hayvonlari servikal dislokasiya usulida jonsizlantirildi va ko‘krak qafasini ochilib, aorta qon tomiri jarrohlik usulida ajratib olindi va Krebs - Xenzelayt fiziologik eritmasi (mM): NaCl 120.4; KCl 5; $NaHCO_3$ 15,5; NaH_2PO4 1.2; $MgCl_2$ 1.2; $CaCl_2$ 2.5; $C_6N_{12}O_6$ 11,5, HEPES pH 7.4 bilan

perfuziyalangan maxsus kameraga (5 ml) joylashtirildi. Ayrim tajribalar uchun tarkibida Ca^{2+} bo‘lmagan Krebs eritmalar ham ishlatildi. Buning uchun Krebs eritmasiga EGTA (1 mm) qo‘shildi. Fiziologik eritmalar karbogen (95% O2, 5% SO2) bilan oksigenlandi va U-8 ultratermostati yordamida $+37^0$C da ushlab turildi. Aortani o‘rab turgan biriktiruvchi to‘qima va yog‘ni olib tashlagandan so‘ng aortani 3-4 mmli halqa ko‘rinishida segmentlarga bo‘lindi. Aorta halqalari Grass FT.03 (Grass-Telefactor) datchikiga platinali simdan yasalgan ilgaklar yordamida ulandi. Bunday holatda aorta halqalari 60 min. davomida muvozanatga kelgunga qadar ushlab turildi. Har bir preparatga 1 gr (10 mN) ga mos keladigan boshlang‘ich kuchlanishni berildi. Qisqarish kuchi mexanotrondan keluvchi signal kuchaytirgichga uzatiladi va Endim 621.02. samopisesi yordamida qayd qilinadi. Olingan natijalar OriginLab OriginPro v. 8.5 SR1 (EULA, Northampton, MA 01060–4401, AQSh) maxsus dastur paketlari yordamida statistik qayta ishlandi. In vitro sharoitida kalamush aorta qon tomiri preparatining izometrik qisqarish kuchi (mN) statistik qayta hisoblashda foiz (%) qiymatida hisoblandi [5].

Olingan natijalar va ularning tahlili. Funksional jihatdan aorta qon tomilari L tip Ca^{2+} kanallarining rolini o‘rganish hozirgi zamonaviy tibbiyot va farmakologiyaning eng samarali va zamonaviy metodlardan biri hisoblanadi [6]. L tip Ca^{2+} kanallarining rolini o‘rganish va tahlil jarayonini olib borish uchun, KCl (50mM) yuborish bilan qisqarish chaqiriladi. Natijada muhitda K^+ konsentrasiyasi ortishi natijasida membrana potensiali qiymati o‘zgaradi va o‘z navbatida, membrana depolyarizasiyasi amalga oshadi va L tip Ca^{2+} kanallari faolashishi xolati kuzatiladi. Tajribalarda KCl (50mM) yordamida chaqirilgan aorta preparati qisqarishiga Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) ekstraktining ta'siri va do‘zaga bog‘liq ekanligi o‘rganildi. Bunda ushbu ekstrakt konsentrasiyaga bog‘liq holatda (5 - 70 mkg/ml) kuchli relaksant ta’sirga ega ekanligi aniqlandi. tajribalarimizda Sariq-oq gnafalium ekstraktining 5 mkg/ml konsentrasiyasi aorta preparati qisqarishini nazoratga nisbatan 4,7±2,9% ga susaytirishi aniqlandi, 70 mkg/ml konsentrasiyasi esa qisqarish kuchini 86,6±2,4% ga susaytirishi qayd qilindi. KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan maksimal qisqarishini ushbu ekstraktning 50% gacha (IC_{50})lik kosentrasiyasi 33,9 mkg/mlni tashkil qildi.

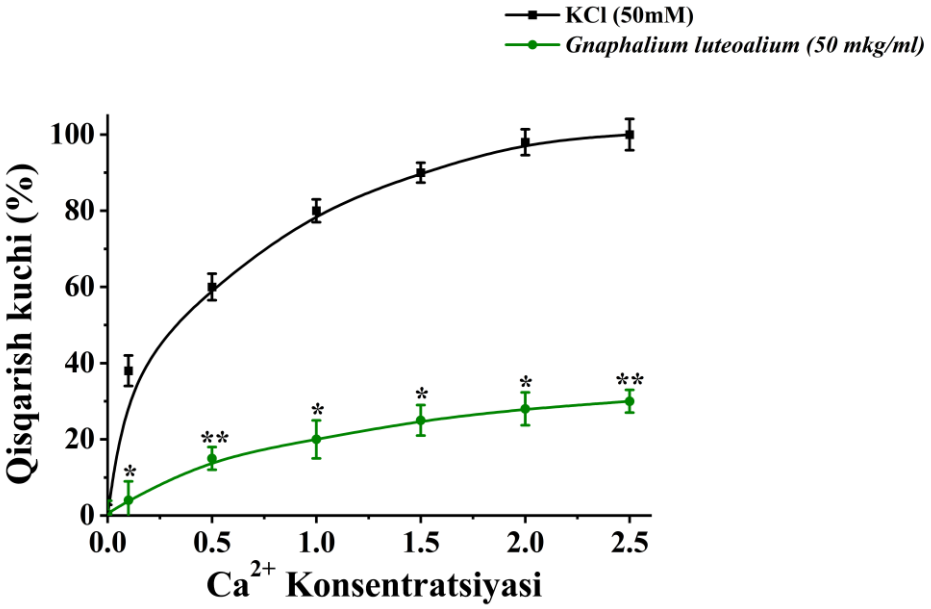
Olingan tajriba natijalari asosida Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) o‘simlik ekstrakti relaksant ta’siri silliq muskul hujayralari plazmalemmasida joylashgan potensialga bog‘liq Ca^{2+}-kanallarini bloklanishi natijasida va ularning sitoplazmasiga Ca^{2+} ionlari kirishi susayishi bilan bog‘liq bo‘lishini tahmin qilish mumkin.



2-rasm. Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* ekstraktini KCl (50mM) bilan chaqirilgan kalamush aortasi silliq muskul preparatlarining qisqarishiga ta'siri. Ordinata o‘qida – aorta preparatining KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan qisqarish kuchi, 100% deb hisoblangan, abssissa o‘qida inula helenium (qora andiz) ekstraktining konsentrasiyasi (mkM) ifodalangan. Barcha holatlarda *p<0,05, **p<0,01; n=4-5).

Ushbu tahminni tekshirish maqsadida navbatdagi tajribalarda kalsiysiz Krebs eritmasi va potensialga bog‘liq Ca^{2+}-kanallari blokatori - verapamildan foydalangan holda tajribalar olib borildi. Ma'lumki, Ca^{2+} siz

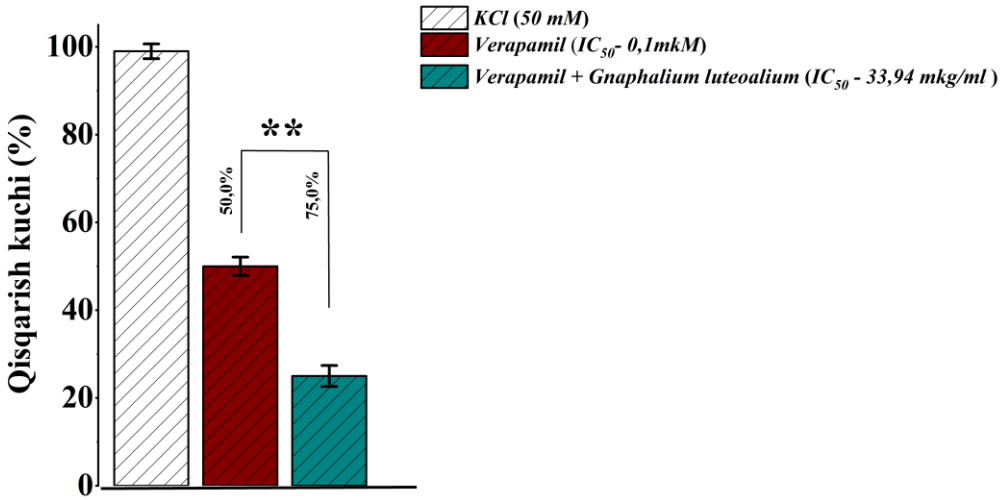
Krebs eritmada KCl konsentrasiyasini oshishi aorta preparatlarida qisqarishni keltirib chiqarmaydi, lekin ushbu sharoitda Krebs eritmasiga Ca^{2+} ionlarini qo‘shganda (0–2.5 mM) aorta preparatlarini qisqarishini yuzaga keltiradi [2,7]. Tajribalarimizda Krebs eritmasida Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) ekstrakti (60 mkg/ml) va 50 mM KCl mavjud sharoitda Ca^{2+} ionlari qo‘shilganda aorta preparatlari qisqarishi nazoratga nisbatan sezilarli darajada kamaytirishi aniqlandi (3-rasm).



3-rasm. Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* L.) ekstraktini relaksant faolligiga muhitda [Ca^{2+}] konsentrasiyasini ta'siri. Ordinata o‘qida – aorta preparatining KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan qisqarish kuchi, 100% deb hisoblangan, abssissa o‘qida – Ca^{2+} konsentrasiyasi (0 - 2.5 mM) ifodalangan. Barcha holatlarda *p<0,05, **p<0,01; n=5).

Tajriba natijalari asosida Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* L.) ekstrakti KCl yordamida chaqirilgan aorta preparati qisqarishiga relaksant ta'sirini hujayrala membranasida joylashgan potensialga bog‘liq L tip Ca^{2+} kanallari orqali Ca^{2+} ionlari kirishini susaytirishi bilan bog‘liq bo‘lishidan dalolat beradi.

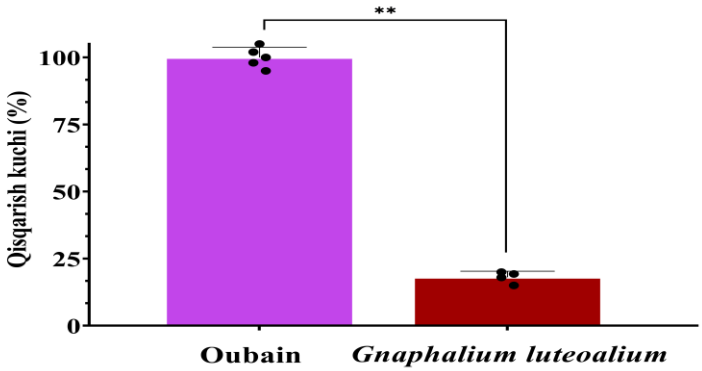
Navbatdagi tajribalarimizda tekshirilayotgan ekstraktni relaksant ta'sirini L tip Ca^{2+} kanallariga bog‘liqligini isbotlash uchun ushbu kanallarning maxsus blokatori verapamil bilan o‘zaro ta'siri solishtirildi [3,8]. Buning uchun KCl (50 mM) bilan chaqirilgan aorta preparatlarini yarim maksimal qisqarishini keltirib chiqaradigan verapamil konsentrasiyasi (0.1 mkM) dan foydalanildi. Ushbu sharoitda 33.9 mkg/ml (IC_{50}) mavjud sharoitda KCl (50 mM) bilan chaqirilgan aorta preparatlarida qisqarish chaqirilganda ushbu ekstrakt aorta qisqarish faolligini qo‘shimcha ravishda 15,7±3,2% ga susaytirishi qayd qilindi (4-rasm).



4-rasm. Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum*) ekstrakti va Ca^{2+}-kanali blokatori -verapamil (IC_{50}) mavjud sharoitda KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan aorta preparatlari qisqarishiga o‘zaro ta'siri. Ordinata o‘qida – aorta silliq muskul preparatining KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan qisqarish kuchi, 100% deb hisoblangan. Barcha holatlarda $P<0.05$ (n=6).

Olingan tajriba natijalari asosida, tekshirilgan ekstrakt kuchli relaksant ta'sirga ega bo‘lib KCl (50 mM) yordamida chaqirilgan qisqarishni, sezilarli darajada kamaytirdi. Ushbu holatda plazmalemmada joylashgan potensialga bog‘liq L tip Ca^{2+} kanallari bloklanishi natijasida va ularga Ca^{2+} ionlarini kirishi kamayishi sababli muskul bo‘shashishiga olib keladi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki ushbu ekstraktning relaksant ta'siri L tip Ca^{2+} kanallarining bloklanishi bilan bog‘liq va ushbu natijalarga Ca^{2+}-kanal spesifik blokatori verapamil bilan olib borilgan tajriba natijalari dalil bo‘la oladi.

SMH Na^+/Ca^{2+}-almashuvchi funksional faolligi regulyatsiyasida Na^+/K^+-ATFaza muhim o‘rin tutishini inobatga olgan holda, navbatdagi tajribalar seriyasida Na^+/K^+-ATFaza spetsifik blokatori – ouabain (20 mkM) yordamida Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* (L.) vazorelaksant ta’sirida Na^+/Ca^{2+}-almashuvchining ishtiroki qo‘shimcha tahlil qilindi. SMH plazmolemmasida joylashgan Na^+/K^+-ATFaza funksiyasi ouabain (20 mkM) ta’sirida bloklangan sharoitda, Na^+/Ca^{2+}-almashuvchining reversion funksiyasi ta’sirida sitozolga Ca^{2+} ionlari kirishi kuchayishi, o‘z navbatida, $[Ca^{2+}]_{in}$ miqdori ortishi hisobiga aorta preparati qisqarish kuchi ortadi. Aorta preparatida FE (1 mkM) yordamida yuzaga keltirilgan qisqarish kuchiga (100%) nisbatan, ouabain (20 mkM) inkubatsiyasi sharoitida qisqarish kuchi 78,3±4,8% ni tashkil etishi kuzatildi. Mazkur sharoitda Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* (L.) o‘simlik turlari ekstraktlari, qisqarish kuchini mos ravishda –82,4±3,3%, ga susaytirishi aniqlandi. (5-rasm)



5-rasm. Sariq-oq gnafalium (*Gnaphalium luteoalbum* (L.) o‘simlik ekstraktlarining ouabain (20 mkM) yordamida yuzaga keltirilgan aorta preparati qisqarish kuchiga vazorelaksant ta’siri. Ordinata o‘qida ouabain (20 mkM) yordamida yuzaga keltirilgan qisqarish kuchi 100% deb olingan. Abssissa o‘qi bo‘yicha – o‘simlik ekstraktlarining (mkg/ml) konsentratsiyasi ifodalangan. * – nazoratga nisbatan $r<0,05$, ** – $r<0,01$ (n=5-6).

Xulosa: Tadqiqot natijalari asosida tekshirilgan ekstrakt 50 mM KCl yordamida chaqirilgan qisqarish faolligini sezilarli susaytirishi aniqlandi, bu orqali plazmalemmadagi potensialga bog‘liq faollashuvchi $Ca^{2+}{}_L$–kanallarini bloklashi aniqlandi. Bundan tashqari ekstraktlar vazorelaksant ta’sirida Na^+/K^+-ATFaza funksiyasi modulyatsiyasi orqali Na^+/Ca^{2+}-almashuvchi funksiyasi ishtirok etishi mumkinligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Sven Moosmang1, Verena Schulla, Andrea Welling, Robert Feil, Susanne Feil, JoÈ rg W.Wegener, Franz Hofmann and Norbert Klugbauer //Dominant role of smooth muscle L-type calcium channel Cav1.2 for blood pressure regulation. The EMBO Journal Vol. 22 No. 22 pp. 6027±6034, 2003.
2. Sitges M. Facts and fiction about endothelial function: A new tool for the clinician // Rev. Esp. Cardiol. – 2003. – V.56(2). – P.121-123
3. Martin S.S., Aday A.W., Almarzooq Z.I. et al. American Heart Association Council on epidemiology and prevention statistics committee. Stroke Statistics Subcommittee. 2024 heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association // Circulation. –AQSh – Waltham – 2024.– V.149. – P.e347-e913.

4. Khan A.-U., Mustafa M.R., Khan A.U., Murugan D.D. Hypotensive effect of Gentiana floribunda is mediated through Ca^{2+} antagonism pathway // BMC Complementary and Alternative Medicine. – London – 2012. – V.12(121). – P.1-9.
5. Kovalev I.V., Baskakov M.B., Kapilevich L.V., Medvedev M.A. Rol oksida azota v regulyasii elektricheskoy i sokratitelnoy aktivnosti gladkix mishs // Byulleten sibirskoy medisini. – 2012. – №1 – S.7-25.
6. Jackson,W.F. (2000) Ion channels and vascular tone. Hypertension, 35, 173±178.
7. Nishimura K., Ota M., Ito K. Existence of two components in the tonic contraction of rat aorta mediated by alpha 1-adrenoceptor activation // British Journal of Pharmacology – 2002. – V.102. – P.215-221
8. Cleary L., Vadeputte C., Kelly J.G., Docherty J.R. Actions of R-and S-verapamil and nifedipine on rat vascular and intestinal smooth muscle // Auton. Autacoid. Pharmacol. – 2004. –V.24. –P. 63-67

G‘O‘ZADA TUR ICHI DURAGAYLASH HAMDA F1 VA F2 AVLODLARIDA MORFOBIOLOGIK BELGILARNING IRSIYLANISHINI O‘RGANISH.

A’zamova Xosiyatxon Abduroxim qizi[1], Komilov Doniyor Jo’rayevich[1]
Namangan davlat universiteti
E-mail: xosiyatxonazamova@gmail.com

Abstract: This article examines the inheritance of important agronomic and breeding traits in F1-F2 hybrid generations of local cotton varieties. The studies revealed different inheritance patterns of traits such as fiber length, yield, boll weight, and vegetation period. High heterosis effects were observed in some hybrid combinations, and these combinations were evaluated as valuable sources for breeding. In addition, the role of additive and non-additive gene effects in trait formation was analyzed. The obtained results are of great scientific and practical importance for developing new cotton varieties that are high-yielding, early-maturing, stress-resistant, and possess high-quality fiber.

Keywords: cotton, *Gossypium barbadense* L., *Gossypium hirsutum* L., F1–F2 hybrids, heterosis, inheritance, fiber length, yield, combining ability, breeding.

Kirish

Paxtachilik O‘zbekiston qishloq xo‘jaligining muhim strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, iqtisodiyot va to‘qimachilik sanoati rivojida katta ahamiyatga ega. Paxtaning asosiy mahsuloti yuqori sifatli tola hisoblanadi va shu sababli seleksiyada hosildor hamda sifatli navlarni yaratish dolzarb vazifa sanaladi. So‘nggi yillarda g‘o‘za navlarining genetik imkoniyatlarini kengaytirish va qimmatli belgilarining irsiylanishini o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar keng olib borilmoqda. Tadqiqotlarda F1 va F2 duragay avlodlarida tola uzunligi, hosildorlik, ko‘sak vazni va vegetatsiya davri kabi belgilar turlicha irsiylanishi aniqlangan. Gossypium hirsutum L. va Gossypium barbadense L. turlarini duragaylash orqali stressga chidamli, ertapishar, serhosil va yuqori sifatli tolaga ega genotiplarni yaratish imkoniyati oshgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi mahalliy g‘o‘za navlarining F1–F2 duragaylarida qimmatli xo‘jalik belgilarining irsiylanishi hamda geterozis samaradorligini aniqlashdan iboratdir.

Paxtani qayta ishlash natijasida ko‘plab mahsulotlar olinadi, biroq uning asosiy mahsuloti yuqori sifatli tola hisoblanadi. Shu sababli paxta navlarining hosildorligini oshirish va sifatli tolaga ega navlarni yaratish seleksiya ishlarining muhim yo‘nalishidir. Tadqiqotlarda g‘o‘zadagi qimmatli xo‘jalik belgilarining irsiylanishi, o‘zgaruvchanligi hamda geterozisning namoyon bo‘lishi o‘rganilgan. F1 avlodlarda “tola chiqimi” belgisi bo‘yicha bir-biriga yaqin ko‘rsatkichlarga ega navlarni chatishtirish orqali geterozisli duragay kombinatsiyalar olingan. “Tola uzunligi” belgisi bo‘yicha esa ayrim duragaylarda dominantlik, genetik jihatdan yaqin shakllarda esa oraliq irsiylanish kuzatilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, F1 duragaylarda tola uzunligi asosan dominant genlar tomonidan boshqarilishi aniqlangan[1].

Maqolada Gossypium hirsutum L. turining kenja turlari va madaniy navlarini chatishtirish orqali olingan F1–F2 duragaylarda tola uzunligi belgisining irsiylanishi o‘rganilgan hamda bu belgi seleksiya uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlangan. Tadqiqotlarda stress omillarga chidamli yangi navlar yaratish uchun yovvoyi, yarim yovvoyi va madaniy tropik shakllardan foydalanish zarurligi ta’kidlangan[2].

Tadqiqotlarda F1–F2 avlodlarida morfo-xo‘jalik belgilarining irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi o‘rganilgan. F1 duragaylarda belgilar oraliq, dominant va geterotik tarzda namoyon bo‘lgani aniqlangan, F2 avlodlarda esa keng ajralish va transgressiv shakllar kuzatilgan. Natijada sho‘rga chidamli, ertapishar, serhosil hamda yuqori sifatli tolaga ega gibridlar seleksiya uchun qimmatli boshlang‘ich material sifatida yaratilgan[4]

Natijalar va muhokama.

Tadqiqotlar Mirzacho‘lning Sho‘razoq botqog‘i hududidagi o‘rtacha sho‘rlangan o‘tloqi-bo‘z tuproqlarda olib borilgan. Ushbu hududda yer osti suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan bo‘lib, tuproqlar lyossimon yotqiziqlarda shakllangan. Tajribalarda F1–F2 gibrid kombinatsiyalarida morfobiologik va qimmatli xo‘jalik belgilarining irsiylanishi hamda o‘zgaruvchanligi o‘rganilgan. Olingan natijalar fenologik kuzatuvlar va matematik-statistik usullar asosida tahlil qilingan[4].

Chorshanbiyev Nurali Esonpo’latovich tadqiqot maqsadi, *G. barbadense* L. turining mahalliy paxta navlarining F1 va F2 gibridlarida morfo-xo‘jalik belgilarining irsiylanishi va o‘zgaruvchanligi xususiyatlarini aniqlash bo’lib, natijalarga ko’ra quyidagi yangiliklarni va tahlillarni asoslab bergan.

Mahalliy G.barbadense L. paxta navlarining birinchi avlod gibridlarida xo‘jalik uchun qimmatli belgilar - bitta ko‘sakdagi xom paxta og‘irligi, o‘simlikdagi ko‘saklar soni, xo‘jalik va umumiy hosildorlik - asosan ijobiy ortiqcha dominantlik (superdominans) turi bo‘yicha irsiylanishi aniqlab ko’rsatilgan;

F1 kombinatsiyalarida o‘simlik bo‘yi, asosiy shoxning bo‘g‘imlar soni, vegetatsiya davri va 1000 dona urug‘ning og‘irligi kabi morfo-xo‘jalik belgilarining irsiylanishi asosan past ko‘rsatkichka ega navning to‘liq bo‘lmagan dominantligi va manfiy ortiqcha dominantlik xususiyatiga ega bo‘lgani asoslab berilgan;

Ba’zi ota-ona navlarining o‘zaro retsiprok kombinatsiyalarida morfo-xo‘jalik belgilarida statistik farqlar mavjudligi, yadro genlari bilan birga sitoplazmatik genlarning ham ushbu belgilarni genetik nazoratida ishtirok etishini ko‘rsatib bergan;

F2 avlodida xo‘jalik uchun qimmatli belgilarning irsiylanish koeffitsienti (h^2) ota-ona shakllariga qarab turlicha ekanligi aniqlab tahlil qilingan

2020–2022-yillarda *Gossypium barbadense* L. turiga mansub F1 diallel gibridlarida o‘simlik bo‘yi, ko‘sak vazni, hosildorlik va 1000 dona urug‘ vazni belgilarining irsiylanishi o‘rganilgan. Tadqiqotlarda ushbu belgilar F1 gibridlarda turlicha irsiylanib, ayrimlarida ijobiy yoki salbiy ustunlik hamda oraliq irsiylanish kuzatilgan. O‘simlik hosildorligi asosan ijobiy ustunlik ta’sirida shakllangan bo‘lsa, ko‘sak vazni belgisi manfiy ustunlik asosida irsiylangan. Kombinatsion qobiliyat tahlilida Surxan-14, Marvarid, Bo‘ston va G‘uzor navlari yuqori ijobiy ko‘rsatkichlarni namoyon qilgan. G‘uzor × Surxan-14, Marvarid × Bo‘ston va Bo‘ston × Surxan-14 gibridlari hosildorlik va 1000 dona urug‘ vazni bo‘yicha eng yaxshi natijalarni ko‘rsatgan. Natijalar ushbu navlar yuqori hosildor nozik tolali paxta navlarini yaratishda muhim seleksiya materiali ekanligini tasdiqlagan[5].

Xulosa

Tadqiqotlar natijalari *Gossypium barbadense* L. va *Gossypium hirsutum* L. turlariga mansub g‘o‘za navlarining F1–F2 duragay avlodlarida morfo-xo‘jalik hamda qimmatli seleksion belgilar turlicha irsiylanishi aniqlangan. Tola uzunligi, hosildorlik, ko‘sak vazni va 1000 dona urug‘ vazni kabi belgilar dominantlik, oraliq irsiylanish hamda ijobiy hamda salbiy geterozis holatlarida namoyon bo‘lgan. Ayrim duragay kombinatsiyalarida yuqori geterozis samarasi kuzatilib, ular seleksiya uchun muhim qimmatli boshlang‘ich material sifatida baholangan.

Shu bilan birga, belgilar shakllanishida additiv va noadditiv gen ta’sirlarining muhim roli aniqlanib, kombinatsion qobiliyati yuqori bo‘lgan navlar istiqbolli seleksiya materiali sifatida tavsiya etilgan. Olingan natijalar sho‘rga chidamli, serhosil, ertapishar va yuqori sifatli tolaga ega yangi g‘o‘za navlarini yaratishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1.Vozhehova R., Borovyk V., Ubaydullaev J. *Inheritance of yield and fiber length in hybrids cotton of the first generation F1* // BIO Web of Conferences. – 2025. – Vol. 151. – 04001. – DOI: 10.1051/bioconf/202515104001.

2.Rakhmonova R., Khalikova M., Sadriddinova M. *Inheritance of fiber yield and length in F1 hybrids of cotton G. hirsutum L.* // Universal International Scientific Journal. – 2025. – Vol. 2, Issue 4. – P. 94–100. – DOI: 10.5281/zenodo.15229167.

3.Dissanayake K., Rifky M., Nurmukhamedov K., Makhmayorov J., Abdullayev B., Farmonov J., Samadiy M. A comparative analysis of traditional meat processing methods // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 538. – P. 04023. – URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024

3.Rauf S., Shehzad M., Fatima S., Warburton M.L., Malinowski D.P. Genetic enhancement of soybean (Glycine max L.) germplasm for adaptability and productivity // SABRAO Journal of Breeding and Genetics. – 2023. – Vol. 55(3). – P. 640–652. – URL: https://sabraojournal.org/wp-content/uploads/2023/06/SABRAO-J-Breed-Genet-55-3-640-652-MS23-54.pdf

G‘OZA POPULYATSIYASIDA QURG‘OQCHILIKKA CHIDAMLI MORFO – BIOLOGIK BELGILARNI ASSOTSIATSION XARITALASH BO‘YICHA OLINGAN NAVLAR TAHLILI

Turg‘unova Gulmira Toxirjon qizi, Komilov Donyor Jo’rayevich
Namangan davlat universiteti
gulmiraturgunova71@meil.com

Abstract.Recent advances in Molecular Genetics and Genomics have enabled the application of modern approaches for identifying complex traits. The present study aimed to evaluate drought-tolerant morpho-biological traits in cotton populations based on association mapping analysis. A total of 54 varieties and hybrid progenies were investigated under both field and laboratory conditions. Parameters such as root system development, biomass accumulation, vegetation duration, and the formation of generative organs were assessed under drought stress conditions. The results demonstrated that morpho-biological traits are important indicators in determining drought tolerance. The obtained findings can serve as a scientific basis forbreeding programs focused on developing drought-resistant cotton varieties.

Keywords: stress, drought, genetics, population, association mapping, Anboyavut, Toshkent Gulbahor, breeding, proline.

Kirish. So‘nggi yillarda molekulyar genetika va genomika sohalarida erishilgan yutuqlar qishloq xo‘jaligi ekinlarida murakkab xo‘jalik belgilarini o‘rganish va ularni boshqaruvchi genetik omillarni aniqlashda yangi ilmiy yondashuvlarning keng joriy etilishiga olib keldi. Ayniqsa, g‘oza (*Gossypium spp.*) kabi strategik ekinlarda hosildorlik va stressga chidamlilik belgilarini chuqur tahlil qilish seleksiya jarayonining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, assotsiatsion xaritalash (association mapping) usuli genotip va fenotip o‘rtasidagi bog‘liqlikni populyatsiya darajasida aniqlash imkonini beruvchi zamonaviy va samarali metodlardan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Ushbu yondashuv murakkab belgilarni nazorat qiluvchi genetik lokuslar va ularning fenotipik ifodasi o‘rtasidagi o‘zaro aloqalarni aniqlash orqali seleksiya jarayonini ilmiy asoslashga xizmat qiladi.

Global iqlim o‘zgarishi sharoitida qurg‘oqchilik omili qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligiga jiddiy tahdid solmoqda. G‘oza yetishtirishda suv tanqisligi o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, iqtisodiy samaradorlikni pasaytiradi. Shu sababli qurg‘oqchilikka chidamli navlarni yaratish seleksiya ishlarining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ilmiy manbalarda qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholashda o‘simlikning morfo-biologik xususiyatlari muhim ko‘rsatkich sifatida qayd etilgan. Jumladan, ildiz tizimining rivojlanganligi, biomassa to‘planishi, barglarning anatomik va morfologik xususiyatlari, vegetatsiya davrining davomiyligi hamda generativ organlarning shakllanish tezligi o‘simlikning stress sharoitiga moslashuvchanligini belgilovchi asosiy omillar sirasiga kiradi.

Shu bilan birga, o‘simliklarda qurg‘oqchilik stressiga javoban sodir bo‘ladigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlar ham muhim ahamiyatga ega. Xususan, prolin, turli antioksidant fermentlar va osmotik faol moddalarning to‘planishi hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qilish, suv muvozanatini saqlash hamda metabolik jarayonlarni barqarorlashtirish orqali o‘simlikning umumiy chidamliligini oshiradi. Shu sababli qurg‘oqchilikka chidamlilikni kompleks baholashda morfo-biologik ko‘rsatkichlar bilan bir qatorda fiziologik parametrlarni ham o‘rganish zarur hisoblanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, ushbu tadqiqotda g‘oza populyatsiyasida qurg‘oqchilikka chidamlilik bilan bog‘liq morfo-biologik belgilarni assotsiatsion xaritalash asosida aniqlash va ularni dala hamda laboratoriya sharoitida kompleks baholash maqsad qilib qo‘yildi. Mazkur yondashuv istiqbolli genotiplarni aniqlash hamda kelgusida qurg‘oqchilikka chidamli yangi navlarni yaratishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot Metodlari. Tadqiqotda g‘oza populyatsiyasidan olingan 54 ta nav va gibrid namunalar, jumladan Anbo ut va Cs-B16 navlari asosida yaratilgan avlodlar o‘rganildi. Gibrid populyatsiyadan 50 ta namunalar ajratilib, ular 001 dan 050 gacha raqamlar bilan belgilandi. Tadqiqotga, shuningdek, qurg‘oqchilikka chidamli (Gulbahor) va chidamsiz navlar hamda F1 avlodlari nazorat sifatida jalb qilindi.

Namunalar dala va laboratoriya sharoitida ekilib, tajribalar ikki xil sharoitda - optimal (nazorat) va qurg‘oqchilik (stress) sharoitida olib borildi. Dala tajribalari 5 metr uzunlik va 60 sm kenglikdagi uchastkalarda tashkil etilib, har bir variant alohida joylashtirildi. Har bir namunadan olingan urug‘lar 2–3 donadan uch martalik takroriylikda ekildi, bu esa natijalarning ishonchliligini ta’minlashga xizmat qildi. Bu namunalarni 15.04.26 sanada ekildi va bular 29.04.26 kuni chin barglarini yer yuziga chiqardi. Ularni 11.05.26 kuni o’lchov natijalari olindi. Bular bo’yicha o’simlik 10 kun ichida 2 sm dan 11 sm gacha bo’lgan holatda poyasi rivojlangan. Anboyavut (onalik) 4sm, Toshkent chidamsiz 2,5-3-4 sm, 001-2,5, 002-4sm, 004-2-3sm, 005-5sm, 006-4-5sm, 007-4-4,5sm, 009-6sm, 010-7sm, 011-4-4,5sm, 012-3,5sm, 013-3,5sm, 016-4sm, 017-3sm, 019-7-7,5sm, 020-6,5-7-8sm, 021-5sm, 022-3sm, 023-3sm, 024-3sm, 025-4sm, 026-2sm, 027-4sm, 028-4-6-7sm, 029-6-7sm, 030-4-7sm, 031-4-6-7sm, 032-8-9sm, 033-7-10-11sm, 034-4-7sm, 035-6sm, 037-5sm, 038-4,5-6sm, 039-5-6sm, 040-3-4,5sm, 041-4sm, 042-5sm, 043-2sm, 044-5-7sm, 045-6-7-8sm, 046-5,5-6-7sm, 047-4sm, 048-2-4sm, holatida rivojlanganligi ko’rildi.

Tajriba davomida o‘simliklarning qurg‘oqchilikka chidamliligi morfo-biologik va fiziologik ko‘rsatkichlar asosida baholandi. Jumladan, ildiz tizimi rivojlanishi, vegetativ biomassa, vegetatsiya davri davomiyligi va generativ organlar shakllanishi kabi belgilar tahlil qilindi. Shu bilan birga, ayrim namunalar uchun qurg‘oqchilik stressiga javoban prolin, antioksidant fermentlar va boshqa osmotik faol moddalarning to‘planishi ham kuzatildi. Olingan ma’lumotlar qiyosiy tahlil asosida baholanib, qurg‘oqchilikka nisbatan chidamli genotiplarni aniqlashga xizmat qildi.

Tadiqot natijalari. O‘tkazilgan tajribalar natijasida g‘oza populyatsiyasiga mansub o‘rganilgan nav va gibrid namunalar o‘rtasida qurg‘oqchilikka chidamlilik darajasi bo‘yicha sezilarli farqlar aniqlandi. Dala va laboratoriya sharoitida olib borilgan kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, ayrim genotiplar qurg‘oqchilik sharoitida ham o‘sish va rivojlanish jarayonlarini nisbatan barqaror saqlab qoldi, boshqalarida esa vegetativ va generativ rivojlanish sezilarli darajada susaydi. Chidamli sifatida baholangan namunalar kuchli rivojlangan ildiz tizimi, yuqori vegetativ biomassa va generativ organlarning barqaror shakllanishi bilan ajralib turdi. Ushbu genotiplarda vegetatsiya davri nisbatan optimal davom etib, qurg‘oqchilik sharoitida ham o‘sish jarayonlari keskin sekinlashmadi. Aksincha, qurg‘oqchilikka chidamsiz navlarda ildiz tizimi sust rivojlanishi, biomassa kamayishi va generativ organlar shakllanishining kechikishi yoki kamayishi kuzatildi.

Xulosa: Tadqiqot natijalari g‘oza populyatsiyasida qurg‘oqchilikka chidamlilik morfo-biologik va fiziologik belgilar majmuasi bilan belgilanayotganini ko‘rsatdi. Assotsiatsion xaritalash asosida istiqbolli, chidamli genotiplar ajratib olindi. Ushbu namunalar kelgusida seleksiya dasturlarida foydalanish uchun muhim genetik manba bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Холмуродова Г.Р., Намозов Ш.Э., Бобоев С.Г. Ўрта толали ғўза конвергент дурагайларининг маҳсулдорлиги. // Қишлоқ хўжалик экинлари маҳсулдорлигини ошириш муаммолари: Рес. илм. амал. анж. материаллари. –Бухоро, 2009 а. –Б. 300-301.

2. Эгамбердиев А.Э. Роль сложной гибридизации в улучшении селекционно – ценных признаков хлопчатника. // Теоретические и практические основы и перспективы развития селекции и семеноводства хлопчатника: Тез. докл. Межд. науч. прак. конф.–Ташкент, 2002. –С. 16-18.

3. Abidi N., Hequet E., Ethridge D. Thermogravimetric analysis of cotton fibers: relationships with maturity and fineness // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2007. – Vol. 103, No. 6. – P. 3476–3482. – doi:10.1002/app.24465.

4. Alizada S., Aliyeva K., Mammadova R., Bayramli O., Moghanloo B.S. Salinity, Verticillium wilt tolerance and genetic diversity analysis of upland cotton genotypes // *Advances in Biological and Earth Sciences*. – 2024. – Vol. 9. – P. 242–252. – https://doi.org/10.62476/abes9242.

OLINGAN ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 KOMPLEKSLARNI O‘TKIR ZAHARLILIGINI BAHOLASH

Dadamirzayeva K.A[1]., Bakieyeva M.Sh[2] Alimbayeva Sh.B[3]., Rejepov Q.J[4]., Xodjaniyazov B.A[5].
Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Namangan filiali[1],
Namangan davlat universiteti [2],
O‘zR FA Bioorganik kimyo instituti, Toshkent shahri, O’zbekiston respublikasi,
shiyrinalimbaeva@gmail.com[3]
Toshkent Farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O’zbekiston respublikasi[4],
Qoraqalpoq davlat universiteti, Nukus sh., O’zbekiston respublikasi[5]

Abstract.This study evaluated the acute toxicity of ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, and ASHB-7 compounds in laboratory mice. Experiments were performed according to OECD (2001) guidelines at a dose of 5000 mg/kg. Short-term functional changes were observed, while no mortality was recorded. The results showed that the LD50 values exceeded 5000 mg/kg, and the compounds were classified as relatively harmless substances (Class VI) according to OECD classification.

Keywords: ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7, acute toxicity, LD50, OECD, toxicology.

Kirish. Dorivor o‘simliklar qo‘llanilishining asosida ularni zararsiz holda inson organizmining modda almashinuvida va turli xil kasalliklarni davolashda ishtirok etishi va sintetik preparatlarga nisbatan nojo‘ya tasirini nisbatan kamligi bilan ahamyatga egadir. Zamonaviy farmakologiyaning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri kardioprotektiv va vazoaktiv ta’sirga ega bo‘lgan tabiiy biologik faol birikmalarni tadqiq qilish hisoblanadi. [4].

Tadqiqot ishining maqsadi: laboratoriya sichqonlariga tallab olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning o‘tkir zaharlash xususiyatlarini baholash.

Tajriba usuli va materiali

Tajribalarda OECD (2001) tomonidan tavsiya etilgan qat’iy “belgilangan doza”da og‘iz orqali kiritilgan kimyoviy moddalarning o‘tkir zaharliligini baholash testi qo‘llanildi [1].

Olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning mazkur testda bir xil jinsga mansub hayvonlar guruhiga bosqichma – bosqich qat’iy belgilangan 5000 mg/kg dozada kiritish orqali amalga oshirildi. O‘tkir zaharlilikni aniqlash olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning quruq massasiga nisbatan olib borildi. Tajribalar erkak jinsli, tana vazni 22±2,0 g bo‘lgan zotsiz oq laboratoriya sichqonlarida o‘tkazilib, har bir guruh uchun 5 boshdan sichqon olindi. Tajribada foydalanilgan hayvonlarning umumiy soni 40 boshni tashkil etdi. Farmakologik tajribalar sog‘lom, jinsiy yetilgan, 10-14 kun karantin muddatini o‘tagan sichqonlarda o‘tkazildi.

Tajriba ikkita bosqichda o‘tkazilib, I bosqichda guruhdagi 2 ta sichqon og‘iz orqali bir marta olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 xar xil nisbatdagi moddalarning quruq massasiga nisbatan olingan 5000 mg/kg dozada, 0,5 ml hajmda maxsus zond yordamida oshqozonga yuborildi va ular 2-3 kun davomida kuzatilganda o‘lim holati qayd etilmadi. Tajribaning II bosqichida ham ushbu guruhning qolgan 3 bosh hayvoniga olingan olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning quruq massasiga nisbatan 5000 mg/kg dozada kiritildi. Bir vaqtda nazorat guruhi hayvonlariga ham teng hajmda oshqozonga disttirlangan suv 0,5 ml kiritildi. Tajribalarning I va II bosqichlarining birinchi kunida tadqiqot hayvonlarining har soatdagi umumiy holati, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan titrash va o‘lim holatlari kuzatib borildi. 2 haftagacha har kuni barcha guruhlardagi hayvonlarning umumiy holati, harakat faolligi, teri holati va uning tuk qoplamasi, nafas olish tezligi va chuqurligi, siydik xosil qilishi, tana vaznining o‘zgarishi va boshqa ko‘rsatkichlar bo‘yicha tekshiruvlar olib borildi. Tajriba hayvonlari odatiy ovqatlanish tartibida, suv va ovqat cheklanmagan sharoitda saqlandi [2]. Tajriba yakunida olingan olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning ko‘rsatgan o‘rtacha o‘lim dozasi – LD_{50} va zaharlilik sinfi aniqlandi [2,3].

Olingan ma'lumotlarga o'rtacha arifmetik (M), o'rtacha arifmetik xato (m) bo'yicha hisoblanib, statistik ishlov berildi. Ahamiyatlilik darajasi $p<0,05$ statistik jihatdan muhim o'zgarishlar sifatida qabul qilindi.

Tadqiqot natijalari

Olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning sichqonlarga 5000 mg/kg dozada kiritilgandan so'ng 10 daqiqa o'tgach, hayvonlarda nafas olishning tezlashishi, bitta joyda to'planib olish va ko'zlarning qisilib torayish holatlari kuzatildi. Bu jarayon 20-30 daqiqa davom etganidan keyin sichqonlar me'yoriy holatga qayta boshladi. Butun tajriba davomida olingan olingan ASHB-1, ASHB-2, ASHB-3, VA ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning quruq massasiga nisbatan 5000 mg/kg dozada qabul qilgan hayvonlarda o'lim holati qayd etilmadi (5/0). Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Olingan ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning erkak sichqonlarda o'tkir zaharlash xususiyatlarini baholash ko'rsatkichlari (M±m, n=5)

Guruhlar	Doza mg/kg, ml	Hayvonlarning umumiy soni / o'lgan hayvon soni	Hayvonlarning o'rtacha tana vazni(g)			LD_{50}, mg/kg
			1 kun	7 kun	14 kun	
Nazorat	0,5 ml	5/0	21,0 ± 2,0	21,7 ± 2,1	22,5 ± 2,3	-
ASHB-4	5000	5/0	20,8 ± 2,0	21,7 ± 2,1	22,4 ± 2,2	>5000
ASHB-5	5000	5/0	21,0 ± 2,1	21,8 ± 2,2	23,4 ± 2,3	>5000
ASHB-6	5000	5/0	22,0 ± 2,2	22,8 ± 2,2	23,4 ± 2,3	>5000
ASHB-7	5000	5/0	21,8 ± 2,1	22,6 ± 2,2	23,1 ± 2,3	>5000

Izoh: *$p<0,05$ - nazoratga nisbatan

Xulosalar:

1. Tadqiqot natijalariga asoslanib ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 moddalarning sichqonlar oshqozonga maxsus zond orqali bir marta yuborilganda LD_{50}>5000 mg/kg tashkil etadi va o'tkir zaxarliligi OECD bo'yicha tasniflanganda, ushbu modda VI – sinf nisbatan zararsiz kimyoviy birikmalar mansubligi aniqlandi.
2. Ushbu tadqiqotda ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6 va ASHB-7 komplekslarining laboratoriya sharoitida oq jinsli erkak sichqonlarda o'tkir zaharlilik xususiyatlari OECD (2001) tavsiyalariga muvofiq "belgilangan doza" usuli asosida o'rganildi. Tadqiqot davomida moddalar 5000 mg/kg dozada og'iz orqali bir martalik kiritildi va 14 kun davomida hayvonlarning umumiy holati, xulq-atvori hamda fiziologik ko'rsatkichlari kuzatildi.
3. Olingan natijalarga ko'ra, barcha tajriba guruhlarida (ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6 va ASHB-7) o'lim holatlari qayd etilmadi. Kuzatuv davrida faqat qisqa muddatli funksional o'zgarishlar (nafas olish tezlashishi, harakat faolligining vaqtinchalik o'zgarishi) kuzatilgan bo'lib, ular tez orada me'yoriy holatga qaytgan. Tana vazni dinamikasi va umumiy fiziologik holat ko'rsatkichlari nazorat guruhiga yaqin bo'lib, sezilarli farqlar aniqlanmadi.
4. Shu asosda, ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6 va ASHB-7 komplekslarining LD50 ko'rsatkichi 5000 mg/kg dan yuqori ekanligi aniqlandi. OECD tasnifiga muvofiq ushbu moddalar VI sinfga — nisbatan zararsiz kimyoviy birikmalar guruhiga mansub ekanligi qayd etildi. Olingan natijalar ushbu komplekslarning keyingi chuqurlashtirilgan farmakologik va toksikologik tadqiqotlarini davom ettirish uchun ijobiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. OECD. (2001). *Guideline for the Testing of Chemicals No. 420: Acute Oral Toxicity – Fixed Dose Procedure*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

2. OECD. (2002). *Guidance Document on Acute Oral Toxicity Testing*. OECD Environment, Health and Safety Publications.
3. Klaassen, C. D. (Ed.). (2019). *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Hayes, A. W. (2014). *Principles and Methods of Toxicology* (6th ed.). CRC Press.
5. Balali-Mood, M., & Abdollahi, M. (2015). *Basic and Clinical Toxicology*. Springer.
6. WHO. (2010). *Principles of Toxicological Assessment of Chemicals in Food*. World Health Organization.

ARPADA (*HORDEUM VULGARE L.*) QURG‘OQCHILIKKA CHIDAMLILIKNING MOLEKULYAR-GENETIK ASOSLARI: LEA, HVA1 VA DREB GENLARINING TAHLILI

S.Sh. Salimova[1], G. Rasulova[2], M.A. Tog‘ayeva[3], D.Sh. Erjigitov[1], F.N. Kushanov[1]
[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Qibray tumani, Toshkent viloyati, O‘zbekiston
[2]Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
[3]Qashqadaryo viloyati Iqtisodiyot va Pedagogika Universiteti, Qashqadaryo, O‘zbekiston
E-mail: sshodmonovna11@gmail.com

Abstract. This analytical review summarizes molecular-genetic mechanisms of drought tolerance in barley, focusing on *DREB* transcription factors, *LEA/HVA1* protective proteins, *ABA* signaling and molecular markers. Literature-based synthesis shows that these components form an integrated stress-response network useful for breeding drought-resilient barley genotypes.

Keywords. *Hordeum vulgare L., drought tolerance, DREB, LEA, HVA1, ABA signaling, molecular markers.*

Kirish

Qurg‘oqchilik – Markaziy Osiyo sharoitida qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini cheklovchi eng muhim abiotik stress omillaridan biridir. Suv tanqisligi o‘simlik hujayralarida osmotik bosimning o‘zgarishi, fotosintez samaradorligining pasayishi, membrana tizimlarining beqarorlashuvi va reaktiv kislorod shakllari miqdorining ortishi bilan kechadi. Bunday sharoitda o‘simliklarda fiziologik, biokimyoviy va molekulyar himoya mexanizmlari ketma-ket faollashadi.

Arpa (*Hordeum vulgare L.*) – qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va harorat stresslariga nisbatan moslashuvchanligi yuqori bo‘lgan muhim donli ekinlardan biridir. U oziq-ovqat, yem-xashak va sanoat xomashyosi sifatida keng qo‘llanilishi bilan birga, abiotik stressga moslashuvning molekulyar-genetik asoslarini o‘rganishda qulay model o‘simlik hisoblanadi (Dawson va boshq., 2015; Gürel va boshq., 2016).

Qurg‘oqchilikka chidamlilik – oddiy monogen belgi emas, balki transkripsion boshqaruv, gormonal signalizatsiya, himoya oqsillari, antioksidant tizimlar, osmoprotektorlar va molekulyar markerlar ishtirokida shakllanadigan murakkab poligen xususiyatli jarayondir. Ushbu jarayonda DREB transkripsiya omillari, *LEA* oqsillari va *HVA1* geni alohida ahamiyatga ega, chunki ular stress signalini gen ekspressiyasi va hujayra darajasidagi himoya mexanizmlari bilan bog‘laydi (Gürel va boshq., 2016; Liu va boshq., 2025; Xu va boshq., 1996).

Genom darajasidagi so‘nggi tadqiqotlarda arpada *DREB* va *LEA* gen oilalarining tarkibi, xromosoma joylashuvi, stressga javob beruvchi cis-elementlari hamda qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga javobdagi ehtimoliy funksiyalari ko‘rsatib berilgan (Liu va boshq., 2025; Zaidi va boshq., 2025).

Mazkur maqolaning maqsadi – arpada qurg‘oqchilikka chidamlilikni ta’minlovchi *DREB, LEA* va *HVA1* komponentlarining molekulyar-genetik ahamiyatini ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilish hamda ularning lalmi hududlarga mos genotiplarni tanlashdagi istiqbolini umumlashtirishdan iborat.

Material va metodlar

Maqola tahliliy xarakterga ega bo‘lib, unda yangi laboratoriya tajribasi natijalari keltirilmaydi. Ilmiy yangilik mavjud adabiyotlar asosida *DREB-LEA/HVA1-ABA*-SNP markerlar tizimining integratsiyalashgan tahliliy modelini shakllantirish va qurg‘oqchil hududlar uchun seleksiya nuqtai-nazaridan muhim komponentlarni ajratib ko‘rsatishdan iborat.

Tahlil uchun arpada qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, harorat stressi, *ABA* signal yo‘li, transkripsiya omillari, *LEA* oqsillari, *HVA1* geni, antioksidant himoya va molekulyar markerlar bo‘yicha chop etilgan ilmiy manbalar tanlab olindi. Asosiy e’tibor qurg‘oqchilikka molekulyar javobni tushuntirishda bevosita ahamiyatga ega bo‘lgan *DREB, LEA, HVA1, SnRK2, MAPK, CDPK, RAV* hamda SNP markerlar haqidagi ma’lumotlarga qaratildi.

Manbalar uchta mezon asosida baholandi: 1) gen yoki gen oilasining qurg‘oqchilikka javobdagi molekulyar vazifasi; 2) stress signalizatsiyasi, hujayra himoyasi yoki antioksidant javob bilan bog‘liqligi, hamda, 3) markerlarga asoslangan seleksiyaning qurg‘oqchilikka chidamli genotiplarni tanlashdagi amaliy ahamiyati.

Natijalar

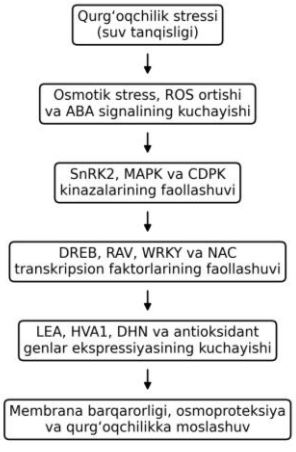
Adabiyotlar asosidagi tahlil shuni ko‘rsatdiki, arpada qurg‘oqchilikka javob bir nechta funksional bosqichlardan tashkil topadi. Birinchi bosqichda suv tanqisligi osmotik stressni kuchaytiradi, faol kislorod shakllari ortadi va *ABA* signalizatsiyasi faollashadi. Ikkinchi bosqichda *SnRK2, MAPK* va *CDPK* kabi kinazalar stress signalini transkripsion javobga uzatadi. Uchinchi bosqichda *DREB, RAV, WRKY* va *NAC* kabi transkripsiya omillari quyi oqimdagi himoya genlari ekspressiyasini boshqaradi (Collin va boshq., 2025; Uçarlı, 2021).

DREB transkripsiya omillari *AP2/ERF* superoilasiga mansub bo‘lib, stressga javob beruvchi genlarning promotor qismidagi *DRE/CRT* elementlariga bog‘lanadi. Liu va boshq. (2025) tomonidan olib borilgan genom miqyosidagi tadqiqotda arpada *HvDREB* genlari qurg‘oqchilik va sho‘rlanishga javob beruvchi muhim regulyatorlar sifatida tavsiflangan. Xu va boshq. (2009) esa *HvDREB1* geni qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, past harorat va *ABA* ta’siriga javoban faollashishini ko‘rsatgan. Bu ma’lumotlar *DREB* genlari qurg‘oqchilikka javobning yuqori darajadagi transkripsion boshqaruvchilari ekanini tasdiqlaydi.

LEA oqsillari va *HVA1* geni qurg‘oqchilikka javobning hujayra darajasidagi himoya bosqichida muhim o‘rin tutadi. *LEA* oqsillari gidrofil xususiyatga ega bo‘lib, suv tanqisligi sharoitida membranalar, fermentlar va boshqa biologik makromolekulalarni barqarorlashtirishga yordam beradi. Zaidi va boshq. (2025) arpada *LEA* gen oilasining genom miqyosidagi xususiyatlarini tahlil qilib, ushbu genlarning abiotik stress sharoitida molekulyar shaperon vazifasini bajarishi mumkinligini ko‘rsatgan. *HVA1* geni esa *LEA* guruhiga mansub bo‘lib, uning ekspressiyasi suv tanqisligi va tuz stressiga chidamlilikni oshirishi transgen yondashuvlar orqali isbotlangan (Xu va boshq., 1996).

ABA signal yo‘li *DREB* va *LEA/HVA1* komponentlarini bog‘lovchi markaziy regulyator bo‘g‘inlardan biridir. *ABA* ta’sirida gen ekspressiyasi va alternativ splaysing jarayonlari qayta dasturlanishi, natijada qurg‘oqchilikka moslashuvni kuchaytiruvchi transkriptlar paydo bo‘lishi aniqlangan (Collin va boshq., 2025). GWAS natijalari esa qurg‘oqchilikka chidamlilik bilan bog‘liq SNP lokuslari, protein kinazalar va *ABA* signal yo‘li genlari marker yordamidagi seleksiya uchun muhim ekanini ko‘rsatadi (Alwutayd va boshq., 2026).

Tahliliy umumlashtirish natijasida qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholashda bitta gen bilan cheklanmasdan, *DREB* transkripsiya omillari, *LEA/HVA1* himoya oqsillari, *ABA-SnRK2* kinaza signalizatsiyasi, antioksidant fermentlar va SNP markerlarni kompleks baholash zarurligi aniqlandi. Ushbu yondashuv lalmi hududlarda qurg‘oqchilikka chidamli arpa genotiplarini tanlash va molekulyar seleksiya jarayonini tezlashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.



1-rasm. Arpada qurg‘oqchilikka molekulyar javob mexanizmining tahliliy modeli.

1-jadval.

Arpada qurg‘oqchilikka chidamlilik bilan bog‘liq asosiy molekulyar komponentlar

Molekulyar komponent	Asosiy vazifasi	Qurg‘oqchilikdagi ahamiyati
DREB	Transkripsion faktor	Stressga javob beruvchi genlar ekspressiyasini faollashtiradi
LEA	Himoya oqsili	Membrana va oqsillarni suvsizlanishdan himoya qiladi
HVA1	LEA guruhiga mansub gen	Suv tanqisligi va tuz stressiga chidamlilikni oshirishda ishtirok etadi
ABA–SnRK2	Gormonal signal yo‘li	Stomata javobi va stress genlari faollashuvini boshqaradi
SOD, CAT, POD	Antioksidant fermentlar	Reaktiv kislorod shakllari zararlanishini kamaytiradi
SNP markerlar	Genetik markerlar	Marker yordamidagi seleksiya uchun istiqbolli indikatorlar

Muhokama

Olingan tahliliy natijalar qurg‘oqchilikka chidamlilik ko‘p bosqichli va poligen jarayon ekanidan dalolat beradi. *DREB* genlari stress signalini transkripsion javobga aylantiruvchi regulyatorlar sifatida, *LEA va HVA1* genlari esa hujayra tuzilmalari barqarorligini saqlovchi himoya komponentlari sifatida namoyon bo‘ladi. Shu sababli *DREB* va *LEA/HVA1* tizimlarini alohida emas, balki yagona molekulyar tarmoq sifatida baholash maqsadga muvofiqdir.

Arpada qurg‘oqchilik va issiqlik stresslari ko‘pincha birgalikda kuzatiladi. Rollins va boshq. (2013) qurg‘oqchilik va issiqlik ta’sirida arpa barg proteomida, fiziologik va morfologik belgilarida sezilarli o‘zgarishlar yuzaga kelishini ko‘rsatgan. Djemal va boshq. (2025) esa issiqlik stressida prolin, eruvchan shakarlar, katalaza va superoksid-dismutaza kabi ko‘rsatkichlar genotiplar orasida farqlanishini qayd etgan. Bu ma’lumotlar qurg‘oqchilikka chidamlilikni baholashda faqat gen ekspressiyasi emas, balki biokimyoviy va fiziologik markerlar ham inobatga olinishi kerakligini bildiradi.

Markaziy Osiyoning qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlari sharoitida arpaning moslashuvchan genotiplarini yaratish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Molekulyar-genetik yondashuvlar qurg‘oqchilikka chidamli genotiplarni erta bosqichda tanlash, seleksiya davrini qisqartirish va agrobiologik xilma-xillikdan samarali foydalanish imkonini beradi. Ayniqsa, *DREB, LEA, HVA1* va *ABA* signalizatsiyasi bilan bog‘liq markerlarni GWAS natijalari bilan uyg‘unlashtirish seleksiyada an’anaviy fenotipik baholashni molekulyar dalillar bilan to‘ldiradi.

Shu bilan birga, tahliliy maqola eksperimental tadqiqot o‘rnini to‘liq bosa olmaydi. Kelgusida O‘zbekiston sharoitida mahalliy arpa navlari va liniyalarida qRT-PCR, gen ekspressiyasi tahlili, fiziologik ko‘rsatkichlar va SNP markerlar asosida tajribaviy tekshiruvlar o‘tkazish zarur. Mazkur maqolada taklif etilgan model ana shunday amaliy tadqiqotlar uchun nazariy asos va yo‘nalish beruvchi sxema sifatida qaralishi mumkin.

Xulosa

Arpada (*Hordeum vulgare L.*) qurg‘oqchilikka chidamlilik transkripsion boshqaruv, *ABA* signalizatsiyasi, kinaza kaskadlari, himoya oqsillari, antioksidant tizimlar va molekulyar markerlar o‘zaro bog‘langan holda shakllanadigan murakkab jarayondir. *DREB* transkripsiya omillari stressga javob beruvchi genlarning ekspressiyasini boshqaradi, *LEA* va *HVA1* oqsillari esa suvsizlanish sharoitida membrana va oqsillar barqarorligini saqlashga yordam beradi.

Adabiyotlar asosidagi tahlil *DREB, LEA* va *HVA1* genlari qurg‘oqchilikka chidamli arpa genotiplarini tanlashda istiqbolli molekulyar markerlar sifatida foydalanilishi mumkinligini ko‘rsatadi. Ushbu genlarni *ABA-SnRK2* signalizatsiyasi, antioksidant fermentlar va GWAS asosida aniqlangan SNP markerlar bilan birgalikda o‘rganish qurg‘oqchil hududlarga mos, hosildor va stressga chidamli arpa navlarini yaratish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Alwutayd, K. M., Shami, A., Alqudah, A. M., & Thabet, S. G. (2026). Genetic architecture of drought resilience in barley (*Hordeum vulgare L.*) revealed by genome-wide association study. Molecular Genetics and Genomics, 301, 45. https://doi.org/10.1007/s00438-026-02362-x
2. Collin, A., Matkowski, H., Sybilska, E., Biantari, A., Król, O., & Daszkowska-Golec, A. (2025). ABA-induced alternative splicing drives transcriptomic reprogramming for drought tolerance in barley. BMC Plant Biology, 25, 445. https://doi.org/10.1186/s12870-025-06485-y
3. Dawson, I. K., Russell, J., Powell, W., Steffenson, B., Thomas, W. T. B., & Waugh, R. (2015). Barley: A translational model for adaptation to climate change. New Phytologist, 206(3), 913–931. https://doi.org/10.1111/nph.13266
4. Djemal, R., Ebel, C., Zaidi, I., Saidi, M. N., Fricano, A., & Hanin, M. (2025). Comprehensive evaluation of heat response in commonly cultivated barley (*Hordeum vulgare L.*) landraces of Tunisia. Acta Physiologiae Plantarum, 47, 62. https://doi.org/10.1007/s11738-025-03810-8
5. Gürel, F., Öztürk, Z. N., Uçarlı, C., & Rosellini, D. (2016). Barley genes as tools to confer abiotic stress tolerance in crops. Frontiers in Plant Science, 7, 1137. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01137
6. Liu, H., Zheng, M., Han, S., Wu, H., Li, C., Wang, X., Zhao, J., Hu, C., Fan, S., & Ma, K. (2025). Genome-wide identification and functional characterization of the DREB gene family in barley (*Hordeum vulgare L.*) reveal its role in drought and salinity responses. BMC Genomics, 27, 63. https://doi.org/10.1186/s12864-025-12433-9
7. Rollins, J. A., Habte, E., Templer, S. E., Colby, T., Schmidt, J., & von Korff, M. (2013). Leaf proteome alterations in the context of physiological and morphological responses to drought and heat stress in barley (*Hordeum vulgare L.*). Journal of Experimental Botany, 64(11), 3201–3212. https://doi.org/10.1093/jxb/ert158
8. Uçarlı, C. (2021). Genome-wide identification and in silico gene expression analysis of the related to ABI3/VP1 (RAV) transcription factor family in barley (*Hordeum vulgare L.*). BIOCELL, 45(6), 1673–1685. https://doi.org/10.32604/biocell.2021.016316
9. Xu, D., Duan, X., Wang, B., Hong, B., Ho, T.-H. D., & Wu, R. (1996). Expression of a late embryogenesis abundant protein gene, HVA1, from barley confers tolerance to water deficit and salt stress in transgenic rice. Plant Physiology, 110(1), 249–257. https://doi.org/10.1104/pp.110.1.249
10. Xu, Z.-S., Ni, Z.-Y., Li, Z.-Y., Li, L.-C., Chen, M., Gao, D.-Y., Yu, X.-D., Liu, P., & Ma, Y.-Z. (2009). Isolation and functional characterization of HvDREB1 — a gene encoding a dehydration-responsive element binding protein in Hordeum vulgare. Journal of Plant Research, 122, 121–130. https://doi.org/10.1007/s10265-008-0195-3
11. Zaidi, I., Soltani, N., & Saidi, M. N. (2025). Genome-wide analysis of LEA genes family in barley with emphasis on their role as molecular chaperones under abiotic stress. Journal of Plant Growth Regulation. https://doi.org/10.1007/s00344-025-11943-w

NAMANGAN SHAHAR HUDUDIDA DARAXT VA BUTALARDA UCHRAYDIGAN SHIRALAR (HEMIPTERA: APHIDINEA) NING TUR TARKIBI

Yusupova Shoira Xasanboyevna
Namangan davlat universiteti biologiya fanlari falsafa doktori (PhD)
Turg’unov Muhammadibrohim Mamasobir o’g’li
Namangan davlat universiteti Biologiya mutaxassisligi magistranti
E-mail: muhammadibrohimturgunov0@gmail.com

Abstract: This article studies the species composition of aphids found on trees and shrubs in the city of Namangan and some of their ecological characteristics. The research was conducted on the basis of field observations and laboratory analyses in the green areas of the city. As a result, a number of common aphid species were identified, and their trophic relationships with plants, colony formation characteristics, and seasonal activity were analyzed. Observations showed that aphids settle mainly on the leaves and young shoots of plants and actively develop in the spring-summer months.

Keywords: Namangan city, aphids, Hemiptera, Aphidinea, species composition, trees and shrubs, phytophagous insects, ecological characteristics.

KIRISH

Hasharotlar quruqlik ekotizimlarining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, ular o‘simliklar bilan murakkab trofik munosabatlar orqali bog‘langan. Ayniqsa, o‘simlik shirasi bilan oziqlanuvchi fitofag hasharotlar o‘simliklarning fiziologik holati va ekotizim barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shunday hasharotlar qatoriga Hemiptera turkumi Aphidinea (shiralar) kenja turkumiga mansub turlar kiradi. Shiralar o‘zining biologik va ekologik xususiyatlari, tez ko‘payish qobiliyati hamda turli o‘simliklarga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Ular ko‘pincha daraxt va butalarning barglari, yosh novdalari hamda poyalarida koloniyalar hosil qilib yashaydi va o‘simlik shirasi bilan oziqlanadi.

Aphidinea vakillari ko‘plab madaniy, mevali va manzarali o‘simliklarda uchraydigan keng tarqalgan fitofag hasharotlar hisoblanadi. Ularning oziqlanishi natijasida o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi sekinlashadi, barglar deformatsiyaga uchraydi hamda fotosintez jarayoni buzilishi mumkin. Bundan tashqari, shiralar ko‘plab virusli o‘simlik kasalliklarining tashuvchisi sifatida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli ular qishloq xo‘jaligi va manzarali o‘simliklar uchun muhim zararkunandalar qatoriga kiradi. Aphidinea vakillarining biologiyasi, ekologiyasi va tarqalish qonuniyatlari ko‘plab olimlar tomonidan o‘rganilgan (Blackman, Eastop, 2000; Dixon, 1998). Ushbu tadqiqotlar shiralar o‘simliklar bilan murakkab trofik munosabatlar orqali bog‘langanligini hamda ularning tur tarkibi muayyan hududning ekologik sharoitlari bilan chambarchas aloqador ekanligini ko‘rsatadi.

Namangan shahri hududida turli xil manzarali va mevali daraxtlar keng tarqalgan bo‘lib, ular shahar ekotizimining muhim komponenti hisoblanadi. Biroq mazkur hududda daraxt va butalarda uchraydigan shiralar turlarining tarkibi yetarli darajada o‘rganilmagan. Shu bois Namangan shahar hududida uchraydigan shiralar faunasini aniqlash hamda ularning tarqalish xususiyatlarini o‘rganish muhim ilmiy ahamiyatga ega.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Shiralar (Hemiptera: Aphidinea) o‘simlik shirasi bilan oziqlanuvchi keng tarqalgan fitofag hasharotlar bo‘lib, ular o‘simliklar bilan murakkab trofik munosabatlar orqali bog‘langan. Ushbu hasharotlar daraxt va butalarda koloniyalar hosil qilib yashaydi hamda o‘simliklarning vegetativ organlari hisobiga oziqlanadi. Shiralar ko‘plab qishloq xo‘jaligi va manzarali o‘simliklar uchun muhim zararkunandalar qatoriga kiradi. Shu sababli ularning tur tarkibi, biologiyasi va ekologik xususiyatlarini o‘rganish entomologiya fanining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [1].

Tadqiqot materiallari 2023–2024-yillar davomida Namangan shahar hududidagi yashil maydonlarda (markaziy bog‘lar, xiyobonlar va ko‘cha bo‘yidagi daraxt va butalarda) yig‘ildi. Namunalar vegetatsiya davrida, asosan aprel–avgust oylarida dala kuzatuvlari asosida terib olindi.

Shiralar o‘simliklarning zararlangan qismlaridan (barg, yosh novda va poya) entomologik usullar yordamida yig‘ildi. Yig‘ilgan namunalar laboratoriya sharoitida mikroskop ostida o‘rganilib, ularning tur tarkibi morfologik belgilariga asosan aniqlandi. Turlarni aniqlashda Blackman va Eastop (2000) determinatsiya kalitlaridan foydalanildi. Tadqiqot jarayonida dala kuzatuvi, morfologik tahlil va taqqoslash metodlaridan foydalanildi.

Aphidinea vakillarining biologiyasi, sistematikasi va ekologiyasiga bag‘ishlangan tadqiqotlar ko‘plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan. Jumladan, R.L. Blackman va V.F. Eastop tomonidan yaratilgan *“Aphids on the World’s Crops: An Identification and Information Guide”* nomli asarda shiralar turlarining morfologik belgilari, sistematikasi hamda o‘simliklar bilan bog‘liqligi batafsil yoritilgan. Ushbu tadqiqot aphid turlarini aniqlashda muhim ilmiy manbalardan biri hisoblanadi [2]. Shuningdek, A.F.G. Dixonning *“Aphid Ecology: An Optimization Approach”* nomli asarida shiralar ekologiyasi, ularning populyatsiya dinamikasi va ko‘payish xususiyatlari ilmiy asosda tahlil qilingan.

O‘zbekistonda ham hasharotlar faunasi, jumladan fitofag hasharotlar va shiralar biologiyasini o‘rganish bo‘yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Masalan, A. X. Abdurahmonovning *“O‘zbekiston hasharotlari”* nomli asarida mamlakatimiz hududida uchraydigan turli hasharotlar guruhlari, ularning biologiyasi hamda ekologik xususiyatlari haqida batafsil ma’lumot berilgan. Ushbu asar O‘zbekiston entomofaunasini o‘rganishda muhim ilmiy manbalardan biri hisoblanadi.

M.A. Xo‘jayev tomonidan yozilgan *“Qishloq xo‘jalik entomologiyasi”* nomli o‘quv qo‘llanmada o‘simlik zararkunandalari, jumladan shiralar biologiyasi, rivojlanish xususiyatlari hamda ularning o‘simliklarga yetkazadigan zarari haqida keng ma’lumot berilgan. Muallif o‘z tadqiqotlarida fitofag hasharotlarning o‘simliklar bilan trofik aloqalarini ham ilmiy jihatdan asoslab beradi [3].

Mahalliy tadqiqotchilar orasida hasharotlar ekologiyasi va biologiyasini o‘rganishda T. T.Tursunovning ilmiy ishlari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Uning *“Entomologiya asoslari”* nomli asarida hasharotlarning sistematikasi, morfologiyasi hamda ekologik xususiyatlari keng yoritilgan. Mazkur asarda o‘simlik bilan oziqlanuvchi hasharotlarning yashash muhiti va ekologik omillar bilan bog‘liqligi alohida ta’kidlangan [4].

O‘zbekiston hududida o‘simlik zararkunandalarini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda daraxt va butalarda yashovchi fitofag hasharotlarning tur tarkibi ham muhim o‘rin egallaydi. Shahar hududlarida yashovchi hasharotlar faunasini o‘rganish urbanizatsiya sharoitida ekotizimlarning barqarorligini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Shahar yashil hududlari turli xil o‘simliklardan tashkil topgan bo‘lib, ular ko‘plab hasharotlar, jumladan shiralar uchun qulay yashash muhiti hisoblanadi.

Qo‘llanilgan metodologik yondashuvlar Namangan shahar hududida daraxt va butalarda uchraydigan shiralar tur tarkibini aniqlash hamda ularning ayrim ekologik xususiyatlarini o‘rganish imkonini berdi. Olingan natijalar shahar ekotizimlarida yashovchi fitofag hasharotlar faunasini o‘rganish hamda yashil hududlarni zararkunandalardan himoya qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega [5].

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Namangan shahar hududida olib borilgan dala kuzatuvlari natijasida daraxt va butalarda yashovchi shiralar (Hemiptera: Aphidinea) ning bir qator turlari aniqlanib, ularning o‘simliklar bilan trofik aloqalari hamda tarqalish xususiyatlari o‘rganildi. Tadqiqotlar davomida shahar hududidagi yashil maydonlar, bog‘lar, xiyobonlar hamda ko‘cha bo‘yidagi daraxt va butalarda kuzatuv ishlari olib borildi. Kuzatuvlar natijasida shiralar asosan o‘simliklarning barglari, yosh novdalari hamda poyalari yuzasida koloniyalar hosil qilib yashashi aniqlandi.

Namangan shahar hududida daraxt va butalarda uchraydigan shiralar faunasida bir necha tur vakillari qayd etildi. Jumladan, Aphis pomi, Aphis fabae, Myzus persicae, Brachycaudus helichrysi va Macrosiphum rosae kabi turlar kuzatildi. Ushbu turlar Aphididae oilasiga mansub bo‘lib, ular turli xil daraxt va butalarda yashashi bilan ajralib turadi. Mazkur turlar o‘zining biologik xususiyatlari va o‘simliklarga moslashuvchanligi bilan boshqa shiralar guruhiga nisbatan keng tarqalgan hisoblanadi [6].

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, Aphis pomi turi asosan mevali daraxtlarda, xususan olma va nok daraxtlarida keng tarqalgan. Ushbu tur ko‘pincha barglarning pastki qismida koloniyalar hosil qilib yashaydi. Koloniyalar ko‘paygan sari barglarning deformatsiyasi, sarg‘ayishi hamda o‘sishning sekinlashuvi kuzatiladi. Bu esa o‘simliklarning umumiy fiziologik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqot jarayonida Aphis pomi koloniyalari asosan bahor va yoz oylarida faol rivojlanishi qayd etildi.

Aphis fabae turi ham shahar hududidagi ayrim daraxt va butalarda uchrashi aniqlandi. Ushbu tur o‘zining keng oziqa spektriga ega bo‘lishi bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ushbu tur ayrim manzarali butalar hamda o‘tsimon o‘simliklarda ham uchrashi mumkin. Aphis fabae koloniyalari ko‘pincha yosh novdalar va barglarda joylashib, o‘simlik shirasi bilan oziqlanadi. Ularning faol oziqlanishi natijasida o‘simlik barglarining buralishi hamda deformatsiyasi kuzatiladi.

Namangan shahar hududida aniqlangan yana bir tur Myzus persicae hisoblanadi. Ushbu tur o‘zining yuqori moslashuvchanligi hamda tez ko‘payish xususiyati bilan ajralib turadi. Tadqiqot davomida Myzus persicae ayrim manzarali o‘simliklar hamda daraxtlarda ham uchrashi qayd etildi. Ushbu tur ko‘plab o‘simlik virus kasalliklarining tashuvchisi sifatida ham muhim ahamiyatga ega.

Kuzatuvlar jarayonida Brachycaudus helichrysi turi ham qayd etildi. Ushbu tur asosan ayrim mevali daraxtlarda uchrashi bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Brachycaudus helichrysi koloniyalari o‘simliklarning yosh barglari hamda novdalarida joylashadi. Ularning oziqlanishi natijasida barglarning deformatsiyasi hamda o‘sishning sekinlashuvi kuzatiladi. Shuningdek, tadqiqot davomida Macrosiphum rosae turi ham aniqlanib, u asosan atirgul butalarida keng tarqalganligi kuzatildi. Ushbu tur atirgul

o‘simligining barglari va yosh novdalarida koloniyalar hosil qilib yashaydi. Koloniyalar ko‘paygan sari o‘simliklarning vegetativ rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin [7].

Shiralar asosan bahor va yoz oylarida faol rivojlanadi. Ayniqsa, may–iyun oylarida ularning koloniyalari soni keskin ortishi kuzatiladi. Bu davrda haroratning oshishi hamda o‘simliklarning vegetatsiya jarayoni faol kechishi shiralar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Yozning ikkinchi yarmida esa ayrim turlar populyatsiyasi kamayishi kuzatiladi.

Shiralar populyatsiyasining shakllanishida ekologik omillar ham muhim rol o‘ynaydi.Harorat, namlik hamda o‘simliklarning vegetatsiya davri shiralar tarqalishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, nam va iliq ob-havo sharoiti shiralar populyatsiyasining tez ko‘payishiga sabab bo‘ladi.

1.jadval.

Namangan shahar hududida aniqlangan shiralar (Hemiptera: Aphidinea) tur tarkibi

Kenja turkum	Oila	Avlod	Tur
Aphidinea	Aphididae	Aphis	Aphis pomi
Aphidinea	Aphididae	Aphis	Aphis fabae
Aphidinea	Aphididae	Myzus	Myzus persicae
Aphidinea	Aphididae	Brachycaudus	Brachycaudus helichrysi
Aphidinea	Aphididae	Macrosiphum	Macrosiphum rosae

Shuningdek, kuzatuvlar davomida shiralar koloniyalari ko‘pincha chumolilar bilan o‘zaro bog‘liq holda uchrashi ham qayd etildi. Chumolilar shiralar ajratadigan shirin suyuqlik – shira (pad) bilan oziqlanishi sababli ular shiralar koloniyalarini himoya qiladi. Bu esa shiralar populyatsiyasining saqlanib qolishiga va tez ko‘payishiga yordam beradi.

Namangan shahar hududida daraxt va butalarda uchraydigan shiralar tur tarkibi hamda ularning ayrim ekologik xususiyatlari aniqlandi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, shahar hududidagi yashil maydonlar shiralar uchun qulay yashash muhitini yaratadi. Daraxt va butalar turining xilma-xilligi esa turli xil shiralar turlarining shakllanishiga sabab bo‘ladi.

Xulosa

Namangan shahar hududida daraxt va butalarda Aphididae oilasiga mansub bir nechta shiralar turlari aniqlanib, ularning rivojlanishi asosan bahor–yoz davriga to‘g‘ri kelishi belgilandi. Tadqiqot natijalari shiralar tarqalishining ekologik omillar bilan bog‘liqligini ko‘rsatdi hamda shahar yashil hududlarini zararkunandalardan himoya qilishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurahmonov A.X. O‘zbekiston hasharotlari. – Toshkent: Fan, 1997. – 312 b.
2. Bey-Bienko G.Ya. Obshchaya entomologiya. – Moskva: Vysshaya shkola, 1980. – 416 s.
3. Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids on the World’s Crops: An Identification and Information Guide. – Chichester: John Wiley & Sons, 2000. – 466 p.
4. Gullan P.J., Cranston P.S. The Insects: An Outline of Entomology. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2014. – 624 p.
5. Shaposhnikov G.Kh. Tli Evropeyskoy chasti SSSR. – Leningrad: Nauka, 1964. – 350 s.
6. Tursunov T.T. Entomologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2008. – 224 b.
7. Xo‘jayev M.A. Qishloq xo‘jalik entomologiyasi. – Toshkent: Mehnat, 2015. – 356 b.

SHARQIY FARG‘ONA TUPROQ – EKOLOGIK SHAROITI VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH MASALALARI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA)

K.M. Boymirzayev[1], T.X. Jo‘raxo‘jayev[2]
[1]Namangan davlat universiteti professori, g.f.d.
[2]Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: joraxojayevpolatxoja@gmail.com

Annotation. This article analyzes the soil-ecological conditions of Eastern Fergana, the current state of soil resources, and issues of their efficient use on the example of Andijan region. The study examined soil composition, meliorative condition, salinization, erosion processes, anthropogenic pressure, and the influence of agroecological factors on soil fertility. Scientific and practical recommendations were also developed for the rational use of land resources, conservation and restoration of soil fertility, ensuring ecological sustainability, and increasing agricultural productivity.

Keywords: Eastern Fergana, soil-ecological conditions, soil fertility, salinization, erosion, melioration, anthropogenic impact, agroecology, land resources, ecological sustainability.

Kirish. Ma’lumki, global iqlim o‘zgarishi jarayonlari hozirgi davrda dunyo miqyosida ko‘plab ekologik muammolarning yuzaga kelishiga sabab bo‘lmoqda. Ana shunday dolzarb muammolardan biri tuproq qoplami holatining yomonlashuvi bilan bog‘liqdir. Xalqaro ilmiy forumlar va ekologik konferensiyalarda mutaxassislar tomonidan sayyoramiz tuproq resurslarining degradatsiyaga uchrashi, unumdorlik darajasining pasayishi hamda ushbu jarayonlarning atmosfera, gidrosfera, litosfera, biosfera kabi tabiiy geosferalar bilan bir qatorda ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarga ham salbiy ta’sir ko‘rsatayotgani alohida ta’kidlanmoqda. Tuproq qoplami holatining buzilishi oziq-ovqat xavfsizligi, bioxilma-xillikning qisqarishi, cho‘llanish va ekologik muvozanatning izdan chiqishi kabi global muammolarni yanada kuchaytiradi.

Respublikamizda ham hududlarning tabiiy resurs salohiyatidan oqilona foydalanish, bioxilma-xillikni asrash, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, tuproq sho‘rlanishi va cho‘llanish jarayonlariga qarshi kurashish, shuningdek, landshaftlarning ekologik barqarorligini ta’minlash borasida keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Mazkur yo‘nalishda qabul qilinayotgan davlat dasturlari va me’yoriy-huquqiy hujjatlar natijasida qator ijobiy natijalarga erishilmoqda. Jumladan, “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining Atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi”da atrof-muhitni muhofaza qilishni ilmiy asosda tashkil etish, tabiiy resurslardan samarali foydalanish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash bo‘yicha muhim ustuvor vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, Jizzax viloyati hududidagi tuproqlarning unumdorlik darajasini oshirish, ularning dinamik o‘zgarishlarini aniqlash va prognozlash, antropogen omillar ta’sirini baholash hamda ekologik holatni yaxshilashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarni olib borish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, tuproq resurslarining meliorativ holatini monitoring qilish, degradatsiya jarayonlarini geotizimli yondashuv asosida baholash va hududiy ekologik muammolarni ilmiy jihatdan asoslangan holda bartaraf etish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab global iqlim tizimida sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmoqda. Xususan, 1980-yillarga kelib Shimoliy yarim sharda o‘rtacha yillik haroratning taxminan +0,6 °C ga oshgani qayd etilgan. Keyingi o‘n yilliklarda esa global isish sur’atlari yanada jadallashib, Yer atmosferasidagi issiqlik balansining buzilishi kuzatilmoqda. Ushbu jarayonda issiqxona gazlari muhim rol o‘ynaydi. Jumladan, karbonat angidrid (CO_2), metan (CH_4), azot oksidi (N_2O) va boshqa issiqxona gazlari atmosferada quyoshdan kelayotgan issiqlik energiyasini ushlab qolish xususiyatiga ega bo‘lib, ular Yer yuzasida haroratning ortishiga sabab bo‘ladi.

So‘nggi yuz yillik davomida insonning xo‘jalik faoliyati, ayniqsa sanoatlashtirish, yoqilg‘i resurslarining keng miqyosda yoqilishi, transport vositalari sonining ortishi, o‘rmonlarning qisqarishi va qishloq xo‘jaligi faoliyatining kengayishi natijasida atmosferadagi karbonat angidrid hamda boshqa issiqxona gazlari miqdori keskin oshdi. Natijada global iqlim tizimida muvozanat buzilib, o‘rtacha haroratning ko‘tarilishi, muzliklarning erishi, qurg‘oqchilik, suv tanqisligi, kuchli shamollar, ekstremal yog‘inlar va cho‘llanish jarayonlarining kuchayishi kabi salbiy ekologik holatlar yuzaga kelmoqda.

Iqlim o‘zgarishi va atrof-muhit o‘zgarishi o‘zaro uzviy bog‘liq tushunchalar hisoblanadi. Biroq ular

o‘rtasida muayyan farqlar ham mavjud. Iqlim o‘zgarishi asosan atmosfera tarkibi va iqlim elementlarining uzoq muddatli o‘zgarishlari bilan bog‘liq bo‘lsa, atrof-muhit o‘zgarishi kengroq tushuncha bo‘lib, biologik, geologik, gidrologik hamda antropogen omillar ta’sirida tabiiy muhitning barcha komponentlarida sodir bo‘ladigan o‘zgarishlarni qamrab oladi. Shu jihatdan iqlim o‘zgarishi ekologik o‘zgarishlarning tarkibiy qismi sifatida qaraladi. Bundan tashqari, atrof-muhitdagi o‘zgarishlar insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida mavjud bo‘lgan bo‘lsa-da, antropogen omillar ta’siridagi zamonaviy iqlim o‘zgarishi nisbatan yangi global ekologik muammo sifatida shakllandi. Ayniqsa, XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab sanoat va urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida inson faoliyati global iqlim o‘zgarishining asosiy omiliga aylandi. Hozirgi davrda antropogen ta’sir nafaqat iqlim tizimiga, balki tuproq, suv, o‘simlik va hayvonot dunyosi, bioxilma-xillik hamda landshaftlarning ekologik barqarorligiga ham sezilarli darajada salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Andijon viloyatida ham kuzatilgan davr mobaynida o‘rtacha yillik haroratning bosqichma-bosqich ortib borishi qayd etilgan. Jumladan, 1980-yilda o‘rtacha harorat 13,9 °C ni tashkil etgan bo‘lsa, 2019-yilda bu ko‘rsatkich 15,2 °C ga yetgan. Natijada so‘nggi 40 yil davomida havo harorati o‘rtacha 1,3 °C ga oshgani kuzatiladi. Ushbu holat hududda global iqlim o‘zgarishi jarayonlari kuchayib borayotganidan dalolat beradi. Haroratning ortishida antropogen omillar, xususan atmosfera havosining ifloslanishi, sanoat korxonalari va transport vositalaridan chiqarilayotgan zararli gazlar hamda chang zarrachalarining ko‘payishi muhim rol o‘ynaydi. Atmosferada issiqxona gazlari miqdorining ortishi natijasida issiqlikning ushlanib qolishi kuchayib, hududning termik rejimida sezilarli o‘zgarishlar yuz bermoqda. Bu esa tuproq namligining kamayishi, qurg‘oqchilikning kuchayishi, suv resurslari tanqisligi hamda ekologik vaziyatning murakkablashishiga olib kelmoqda (1-jadval).

1-jadval

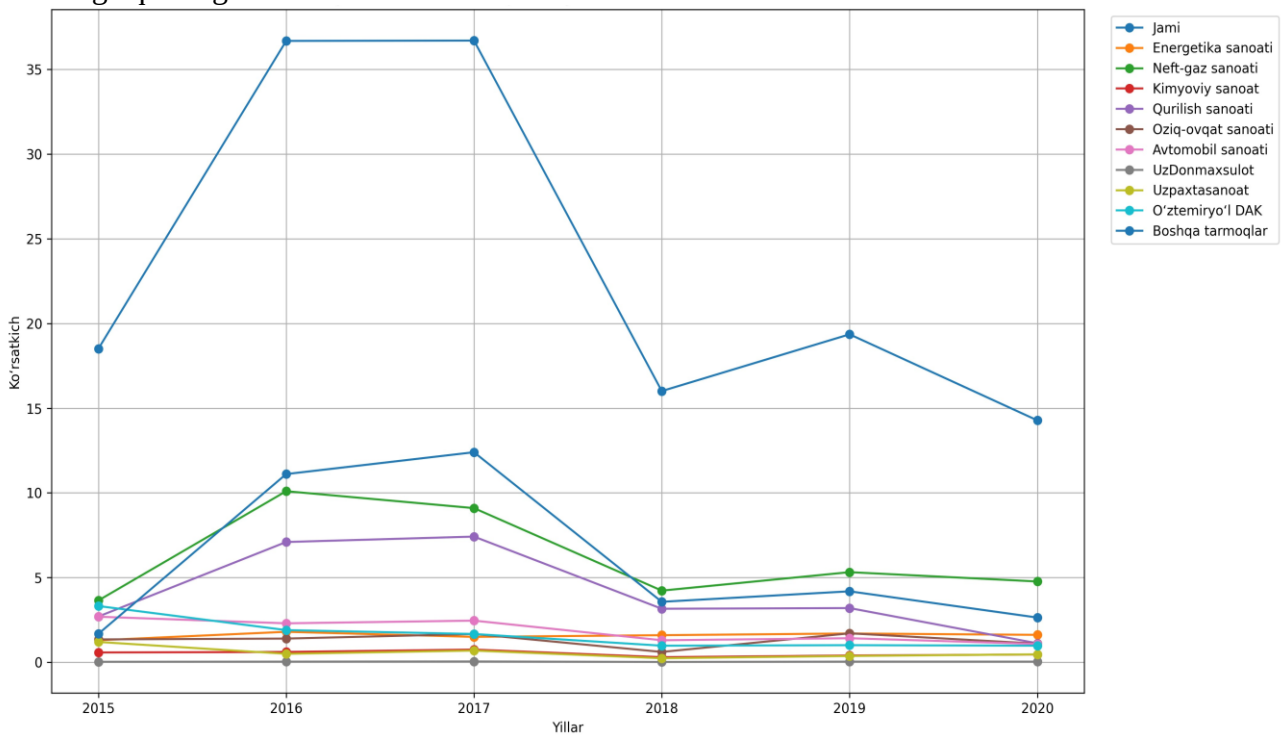
Andijon viloyatida atmosferaga chiqarilayotgan zararli moddalar miqdori (tonna hisobida)

Hududlar	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Viloyat	6603,3	18508,2	36682,0	15749,9	11266,6	11284,7	16778,9	9854,8
Andijon shahri	3273,4	13427,8	13064,3	12165,8	9815,8	9830,0	14687,5	7460,3
Xonobod shahri	16,5	9,6	10,7	0,9	4,6	5,0	4,7	4,3
Oltinko‘l	120,5	107,2	98,3	157,2	26,7	27,9	15,1	7,7
Andijon tumani	495,8	510,6	414,4	604,6	16,8	16,8	18,5	18,6
Baliqchi	144,6	140,0	117,8	106,0	0,1	0,5	0,6	20,7
Bo‘ston	78,1	93,3	95,6	80,0	46,3	46,3	37,4	76,7
Buloqboshi	1,7	1,6	116,8	63,3	1,4	1,4	0,6	0,4
Jalaquduq	115,6	139,0	131,8	61,8	23,0	23,5	264,8	220,1
Izboskan	235,7	226,7	19249,1	96,0	1,4	1,8	0,7	0,0
Ulug‘nor	57,4	80,5	61,5	116,3	2,4	2,6	74,0	15,0
Qo‘rg‘ontepa	34,4	40,9	42,6	34,4	41,7	41,7	30,8	13,5
Asaka	1153,7	1362,5	1 201,3	630,8	560,2	560,2	492,7	704,3
Marhamat	82,6	119,2	112,4	143,9	1,6	1,8	2,5	1,6
Shahrixon	239,1	580,9	463,4	184,9	0,2	0,6	0,1	0,1
Paxtaobod	20,2	24,7	25,2	26,8	0,3	0,5	0,3	0,3
Xo‘jaobod	534,0	1 643,7	1 476,8	1 277,2	724,1	724,1	1 148,5	1311,3

Manbaa: Jadval Andijon viloyat statistika boshqarmasi ma’lumotlari asosida tayyorlandi.

Jadval tahliliga ko‘ra, Andijon viloyatida atmosfera havosiga chiqarilgan ifloslantiruvchi moddalar miqdori yillar davomida keskin o‘zgarib borgan. Ayniqsa, 2015-2017-yillarda viloyat miqyosida yuqori ko‘rsatkichlar kuzatilgan bo‘lib, bu holat sanoat ishlab chiqarishining ortishi, transport vositalari sonining

ko‘payishi va energetika tarmoqlarining faoliyati bilan izohlanadi. Hududlar kesimida Andijon shahri, Asaka va Xo‘jaobod tumanlarida ifloslantiruvchi moddalar miqdori nisbatan yuqori bo‘lib, mazkur hududlarda sanoat korxonalari va ishlab chiqarish obyektlarining zich joylashgani asosiy omil hisoblanadi. Ayniqsa, Asaka tumanidagi avtomobilsozlik va boshqa sanoat tarmoqlari atmosfera havosi sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Shuningdek, ayrim hududlarda ma’lum yillarda anomal ko‘rsatkichlar kuzatilgan. Jumladan, Izboskan tumanida 2016 yilda juda yuqori ifloslanish qayd etilgan bo‘lib, bu vaqtinchalik ishlab chiqarish jarayonlari yoki statistik hisob-kitobdagi o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. 2020-2023-yillar oralig‘ida aksariyat hududlarda ifloslantiruvchi moddalar miqdorining kamayishi kuzatiladi. Bu esa ekologik nazoratning kuchaytirilishi, ishlab chiqarish texnologiyalarining modernizatsiya qilinishi va atmosfera muhofazasiga qaratilgan chora-tadbirlar samarasi bilan izohlanadi.



1-rasm. Andijon viloyatida yirik korxonalar tomonidan chiqarilgan zararli moddalar miqdori (ming tonna hisobida)

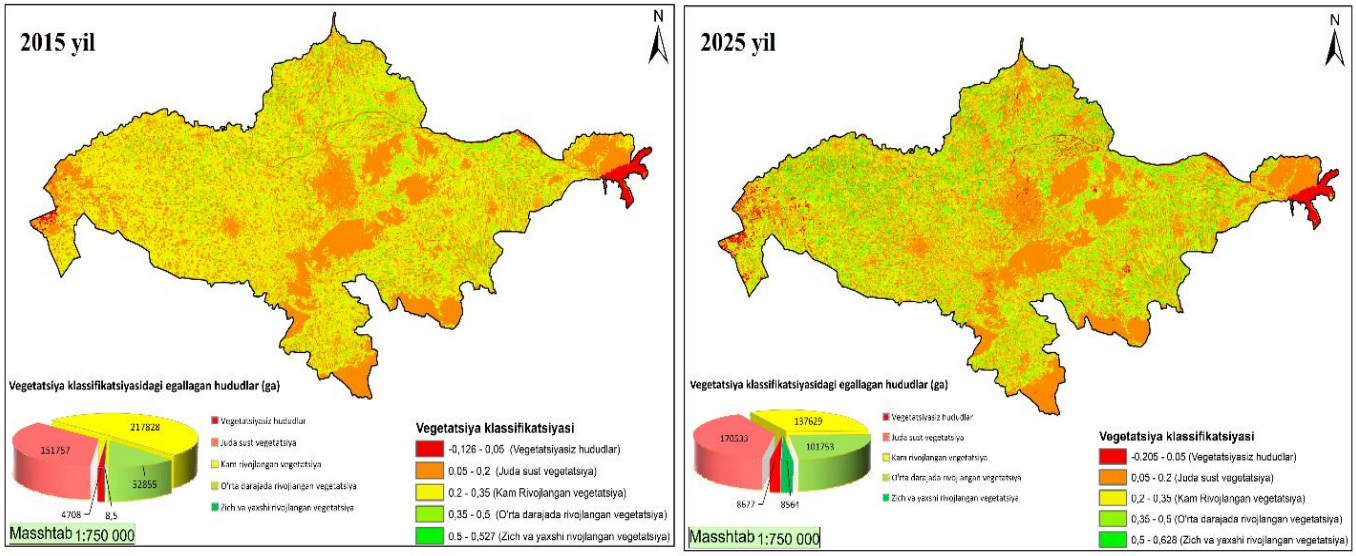
Sanoat tarmoqlaridan atmosferaga chiqariladigan zararli moddalar tuproq qoplamiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Energetika va avtomobil sanoatidan ajraladigan gazlar tuproqning kislotaliligini oshirib, unumdorligini pasaytiradi. Neft-gaz sanoati chiqindilari tuproqning suv va havo o‘tkazuvchanligini buzadi hamda biologik faolligini kamaytiradi. Kimyo sanoati tarkibidagi og‘ir metallar tuproqda to‘planib, ekologik muvozanatni izdan chiqaradi. Qurilish sanoatidan hosil bo‘ladigan changlar esa tuproq strukturasini zichlashtirib, eroziya jarayonlarini kuchaytiradi. Natijada, tuproq degradatsiyasi, sho‘rlanish, cho‘llanish va hosildorlikning kamayishi kuzatiladi. Shu bois sanoat chiqindilarini kamaytirish va tuproqni muhofaza qilish muhim ekologik vazifa hisoblanadi.

Sug‘oriladigan tuproqlar meliorativ holati va unumdorligi muammolarini o‘rganish, ularni bartaraf etish ushbu tuproqlar unumdorligini oshirish va ulardan olinayotgan hosil salmog‘ini oshirish hamda sifatini yaxshilashdagi muhim yo‘nalishlardan biridir. Tuproqning tabiiy tana sifatidagi muhim ajralmas o‘ziga xos xususiyatlaridan biri uning unumdorligi bo‘lib, unumdorlik elementlari hamda uni cheklovchi omillarga ko‘ra uning kategoriyalari o‘ziga xos ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi. O‘zlashtirilib dehqonchilik qilinar ekan, tuproqlar tabiiy unumdorlik ko‘rsatkichlari insonning unga ko‘rsatgan tasiriga ko‘ra turlicha, ijobiy yoki salbiy tomonga o‘zgarishi, shuningdek, bir taraflama o‘zgarish bo‘lgan taqdirda ham uning darajalari tuproq sharoitlariga ko‘ra turlicha bo‘lishi mumkin. Bunday holat o‘hshash tuproq ayirmalaridagi unumdorlikni cheklovchi omillar va ularning xususiyatlaridan kelib chiqadi. Tuproqlar unumdorligi, uning elementlari muayyan tuproq xossa va xususiyatlari va bevosita meliorativ holatiga bog‘liq holda shakllanib, tuproq profili kelib chiqishi va rivojlanishidagi namlanish darajasiga ko‘ra ajratiladigan gidromorf va avtomorf

tabiatli tuproqlarda bu holatlar o‘ziga xos tarzda kechadi. Ayni yo‘nalishdagi tadqiqotlar Farg‘ona vodiysining sharqiy qismida o‘tkazildi. Aniqlanishicha, vodiyning bu qismi hududlarida gidromorf tuproqlar o‘ziga xos tabiatga ega.

Vodiyning sharqiy qismi uchun S.S.Neustruyev (1912), D.I.Tarasov va O.I.Yankina (1928), B.V.Fedorov, V.O.Malaxov va M.V.Fedorova (1925-1930), keyingi davrlarda S.G.Vasilyeva, S.A.Kudrin, K.Shodmonovning tadqiqotlari xos bo‘lib, ular ushbu tuproqlarning kelib chiqishi, tasnifi, suv-fizik xossalari, hududlarining meliorativ holati og‘ir bo‘lgan, sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlar tavsifi, tuzlarni sug‘orish jarayonida yuvilishi, yer osti suvlarining parametrlari, tuproqning suv-tuz rejimi, sho‘r yuvish, zovurlar qazish, shuningdek, tuproqlarning asosiy unumdorlik ko‘rsatkichlari – agrokimyoviy xossa va xususiyatlari ochib berilgan.

Sharqiy Farg‘onada tuproq degredatsiyasiga ta’sir qiluvchi omillarga asosan sanoat va inson omillari sabab bo‘lmoqda chunki, kimyoviy mahsulotlarning ishlab chiqarilishi va insonlarning atrof-muhitga e’tiborsizligi kabi sabablar tuproq degredatsiyasini keltirib chiqarmoqda. Unga ko‘ra, hududning yuqori relyef elementida joylashganligi, nisbatan botiqlik gidromorfizmini keltirib chiqargan. Shu bois, sho‘rlanishning yuqori darajalari hududda o‘z aksini topmagan, quruq qoldiq miqdori bo‘yicha ayrim joylarda kam sho‘rlangan tuproqlar uchraydi (2-rasm).



2-rasm. Andijon viloyati tuproqlarining degredatsiyalashuvi

NDVI asosida olib borilgan GIS-tahlillar Andijon viloyati hududida 2015-2025 yillar oralig‘ida vegetatsiya qoplamining sezilarli darajada o‘zgarganini ko‘rsatdi. Kam rivojlangan vegetatsiya maydonlarining qisqarishi va o‘rta hamda zich rivojlangan vegetatsiya hududlarining kengayishi hududda qishloq xo‘jaligi samaradorligi va ekologik barqarorlikning oshganidan dalolat beradi.

Xulosa va tavsiyalar. Tuproq-ekologik sharoiti past bo‘lgan yerlarning unumdorligini oshirish uchun ilmiy asoslangan va kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur. Bunda, avvalo, tuproqning meliorativ holatini yaxshilash, sho‘rlanish va eroziya jarayonlarini kamaytirish, yer osti suvlari sathini me’yorlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Sug‘orish tizimlarini takomillashtirish, suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish hamda kollektor-drenaj tarmoqlarini samarali ishlatish orqali tuproqning ekologik holatini barqarorlashtirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Ahmadaliyev Yu., Mirzahmedov I.K. Farg‘ona vodiysining tuproq-ekologik sharoiti va ularni rekultivatsiyalash masalalari // FarDU ilmiy xabarlar, maxsus son. Farg‘ona, 2022. -b. 1801-1808

2. Аксенова Д.В. Плодородие и загрязнение почв // Наука, образование и культура. 2020. № 6 (50). 7-8 -с.

3. Mansurov Sh.M. Sharqiy Farg‘ona gidromorf tuproqlari va ularning unumdorligini dehqonchilik

ta'sirida o'zgarishi. B.f.f.d. (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya avtoreferati. -T., 2020. 45 -b.

4. Mirzaev U., Umarkulova B., Ganiev Y. Use of organic fertilizers, prepared from local waste, to improve the properties of meadow sulf soils // Research Support Center Conferences, 2021 13-40 -p.

5. Mirzaxmedov I.K., Tursunov Y.A., Samiyev U.A. Farg'ona viloyati tabiiy sharoiti va aholi salomatligiga gidroiqlimiy omillarning ta'sirini ekologik jihatdan baholash // O'zbekiston zamini ilmiy-amaliy va innovatsion jurnal, 1-son. -Toshkent, 2026. -b. 30-35

6. Mirzaxmedov I.K. Kichik hududlarning yer resurslaridan foydalanish va ularni baholash // O'zbekiston zamini jurnali, 3-son. -Toshkent, 2025. -b. 34-38

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ МИКРОБНОЙ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Г.Х. Кадырова[1], Д.Э. Туракулова[2], Т.Э. Шонахунов[1]
[1]Институт микробиологии Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент
[2]Ташкентский государственный технический университет
kadirovagul@mail.ru

Abstract. This study investigates microorganisms isolated from heavy metal-contaminated soils and evaluates their resistance to toxic ions. High minimum inhibitory concentration values were identified in certain strains, along with their capacity for metal biosorption. The effectiveness of reducing mobile nickel forms was demonstrated. The potential of microorganisms and microbial consortia for bioremediation of contaminated soils is substantiated.

Keywords: heavy metals, bioremediation, soil microorganisms, biosorption, microbial resistance

Введение. Загрязнение почв тяжёлыми металлами представляет собой одну из наиболее серьёзных экологических проблем современности, обусловленную интенсивной индустриализацией, горнодобывающей деятельностью, использованием агрохимикатов и техногенными выбросами. Тяжёлые металлы, такие как свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg), никель (Ni) и хром (Cr), характеризуются высокой токсичностью, устойчивостью к биодеградации и способностью к биоаккумуляции в трофических цепях, что создаёт угрозу для экосистем и здоровья человека (Sreedevi et al., 2022, Rashid et al., 2023).

Традиционные физико-химические методы очистки (экстракция, стабилизация, химическое осаждение) часто сопровождаются высокими затратами, вторичным загрязнением и нарушением структуры почвы. В связи с этим особое внимание уделяется экологически безопасным и устойчивым технологиям, среди которых микробная биоремедиация занимает одно из ведущих мест (Abo-Alkasem et al., 2023).

Микроорганизмы обладают уникальными адаптационными механизмами, позволяющими им выживать в условиях повышенных концентраций тяжёлых металлов и одновременно участвовать в их трансформации и детоксикации. Основные механизмы включают биосорбцию, биоаккумуляцию, биопрецитацию, биовыщелачивание и окислительно-восстановительные превращения металлов (Iimaa et al., 2025, Bisht et al., 2026). Эти процессы реализуются за счёт функциональных групп клеточной стенки, синтеза металло-связывающих соединений (сидерофоры, металлотионеины), а также ферментативной активности микроорганизмов (Raklami et al., 2022).

Современные исследования направлены на разработку инновационных стратегий биоремедиации, включая использование микробных консорциумов, синтетической биологии, а также интеграцию микроорганизмов с функциональными материалами (биочар, наночастицы) и биоэлектрохимическими системами. Эти подходы позволяют значительно повысить эффективность очистки и адаптировать технологии к полевым условиям (Cao et al., 2022, Li et al., 2025).

Таким образом, разработка и оптимизация микробных методов ремедиации загрязнённых почв является актуальной научной задачей, направленной на создание устойчивых и экологически безопасных технологий восстановления окружающей среды.

Материалы и методы. Отбор и подготовка проб почвы: почвенные образцы отбирались с территорий, загрязнённых тяжёлыми металлами (промышленные зоны, агротехногенные участки). Пробы отбирались с глубины 0–20 см с соблюдением стерильных условий, транспортировались в лабораторию и хранились при температуре +4 °C до проведения анализа.

Выделение микроорганизмов: для выделения микроорганизмов переносили навеску (1 г) исследуемой почвы в колбы с 10 мл стерильной жидкой питательной пептонной среды (ПС) и встряхивали на шейкере в течение 30 мин при комнатной температуре и 160 об/мин, после чего из полученной суспензии готовили десятикратные разведения до 10^{-6} кл/мл. По 0,1 мл из разведений 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6} переносили в чашки Петри на поверхность мясопептонного или пептонного агара (ПА). Для селекции металл-устойчивых форм в среды добавляли соли тяжёлых металлов (Pb^{2+}, Cd^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Cr^{6+}) в различных концентрациях. Инкубацию проводили при 28–30 °C в течение 24–72 часов (Кадырова и др., 2021, Usmonkulova et al., 2024).

Определение минимальной ингибирующей концентрации (МИК): для оценки устойчивости микроорганизмов к тяжёлым металлам определяли минимальную ингибирующую концентрацию (МИК). Методика включала культивирование штаммов в жидких средах с градиентом концентраций металлов. МИК определяли как минимальную концентрацию, при которой отсутствовал видимый рост микроорганизмов (Agarwal et al., 2020).

Изучение механизмов взаимодействия микроорганизмов с металлами: оценивали процессы биосорбции и биоаккумуляции путём измерения остаточной концентрации металлов в растворе (методом атомно-абсорбционной спектроскопии).

Статистическая обработка данных: все эксперименты проводились в трёхкратной повторности. Полученные данные обрабатывали с использованием стандартных методов вариационной статистики. Рассчитывали средние значения, стандартное отклонение и достоверность различий ($p \leq 0,05$). Для анализа использовали программные пакеты Excel.

Результаты

В ходе исследования из образцов почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, были выделены различные микроорганизмы, представленные преимущественно бактериями родов *Bacillus, Pseudomonas, Enterobacter, Lactobacillus* и *Acinetobacter* Общее количество изолятов варьировало в зависимости от уровня загрязнения, при этом на участках с более высокой концентрацией металлов наблюдалось снижение микробного разнообразия.

Результаты первичного скрининга показали, что выделенные штаммы обладают различной степенью устойчивости к ионам тяжёлых металлов. Наибольшая устойчивость отмечена к Zn^{2+} и Cu^{2+}, тогда как Cd^{2+}, Ni^{2+}, Cr^{6+} и Pb^{2+} оказывали более выраженное ингибирующее действие на рост микроорганизмов.

Определение минимальной ингибирующей концентрации (МИК) выявило, что отдельные штаммы способны сохранять рост при повышенных концентрациях металлов. Значения МИК варьировали в широком диапазоне, что указывает на наличие высокорезистентных форм микроорганизмов. В частности, определение минимальной ингибирующей концентрации (МИК) ионов хрома (Cr^{6+}) показало, что выделенные микроорганизмы обладают различной степенью устойчивости к данному токсиканту. Диапазон исследуемых концентраций составил от 112 мг/л до 1120 мг/л. Следует отметить, что на низких концентрациях (112–224 мг/л) у всех исследуемых штаммов наблюдался активный рост с формированием типичных колоний, что свидетельствует о высокой толерантности к ионам хрома. При увеличении концентрации до 1120 мг/л отмечалось снижение интенсивности роста, выражающееся в уменьшении плотности колоний и изменении их морфологических характеристик.

При концентрациях 1120 мг/л выявлены существенные различия в устойчивости штаммов: часть изолятов сохраняла способность к росту, формируя разреженные или слабо выраженные колонии, тогда как у чувствительных культур рост полностью подавлялся. Максимальная устойчивость зафиксирована у отдельных штаммов, способных к росту при концентрации 1120 мг/л, что указывает на их высокий адаптационный потенциал (рис.1).



Контроль 1120 мг/л Контроль 1120 мг/л

Рис.1. Определение минимальной концентрации ионов Cr^{6+} по отношению эффективных местных штаммов высокорезистентных микроорганизмов рода *Bacillus, Pseudomonas* и *Enterobacter*

Полученные результаты свидетельствуют о наличии среди выделенных микроорганизмов высокорезистентных форм, перспективных для применения в процессах биоремедиации почв, загрязнённых соединениями хрома.

В экспериментах по биосорбции установлено, что исследуемые микроорганизмы эффективно снижали концентрацию тяжёлых металлов в растворе. Наибольшая степень удаления металлов наблюдалась при нейтральных значениях pH (6,0–7,5) и температуре 25–35 °C. Эффективность сорбции зависела от типа металла и особенностей штамма.

Полученные данные демонстрируют выраженное влияние исследуемых бактериальных культур на снижение подвижных форм ионов никеля (Ni^{2+}) в почве в течение трёх месяцев эксперимента (табл.1). Установлено, что эффективность иммобилизации никеля зависит как от вида микроорганизма, так и от исходной концентрации металла. В ходе эксперимента установлено, что все исследуемые бактериальные культуры способствуют снижению подвижных форм ионов никеля (Ni^{2+}) в почве в течение 3 месяцев.

Таблица 1

Влияние бактерий на подвижные формы ионов никеля в почве в течение 3 месяцев эксперимента

№	Культура	Различные концентрации ионов Ni^{2+}, мг/л		
		95,7	191,41	574,23
1	*Pseudomonas aeruginosa 18*	18,3±0,12	12,4±0,32	3,4 ±0,24
2	*Enterobacter ludwigii 11Uz*	29,5 ±0,26	21,6 ±0,23	17,24 ±0,34
3	*Enterobacter cloacae Uz_5*	28,4 ±0,42	20,3±0,44	16,7 ±0,26

Штаммы *Enterobacter ludwigii 11Uz* и *Enterobacter cloacae Uz_5* показали способность к снижению содержания никеля, при этом остаточные концентрации варьировали в диапазоне 16,7–29,5 мг/л в зависимости от исходного уровня загрязнения. Также наиболее выраженный эффект наблюдался при использовании *Pseudomonas aeruginosa 18*, где содержание подвижного никеля снижалось до 18,3; 12,4 и 3,4 мг/л при концентрациях 95,7; 191,41 и 574,23 мг/л, соответственно (табл.1).

Интересно отметить, что при максимальной концентрации никеля (574,23 мг/л) различия между штаммами становятся более выраженными, что может быть связано с активацией различных механизмов устойчивости и детоксикации. С увеличением исходной концентрации Ni^{2+} наблюдалось снижение эффективности удаления у всех штаммов, однако *Pseudomonas aeruginosa 18* сохранял наиболее высокую активность.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают, что микроорганизмы, обитающие в загрязнённых почвах, обладают адаптационными механизмами, обеспечивающими их устойчивость к токсическому воздействию тяжёлых металлов. Снижение видового разнообразия при увеличении

уровня загрязнения согласуется с общепринятыми представлениями о селективном давлении токсикантов на микробные сообщества.

Выявленная высокая устойчивость к Zn^{2+} и Cu^{2+} может быть связана с тем, что данные элементы являются эссенциальными микроэлементами и участвуют в метаболических процессах клеток, тогда как кадмий и свинец не выполняют биологических функций и обладают высокой токсичностью (Iimaa et al., 2025).

Высокие значения МИК у отдельных штаммов свидетельствуют о наличии эффективных механизмов детоксикации, включая активный транспорт ионов, их внутриклеточное связывание, а также трансформацию в менее токсичные формы. Эти механизмы описаны в современных исследованиях как ключевые факторы устойчивости микроорганизмов (Hashim et al., 2026).

Полученные результаты свидетельствуют о различной эффективности бактериальных штаммов в снижении подвижности никеля, что обусловлено их физиолого-биохимическими особенностями. Более высокая активность *Enterobacter ludwigii 11Uz*, вероятно, связана с развитой системой биосорбции и способностью к биотрансформации металлов. Снижение подвижных форм Ni^{2+} может происходить за счёт биосорбции, биоаккумуляции и осаждения металлов в нерастворимые формы. Меньшая эффективность штаммов может быть обусловлена ограниченными механизмами устойчивости к высоким концентрациям металла (Usmonkulova et al., 2025).

В целом, результаты подтверждают перспективность использования микроорганизмов для иммобилизации тяжёлых металлов в почве и необходимость дальнейшего отбора высокоэффективных штаммов. Перспективность использования микробных консорциумов объясняется их способностью обеспечивать более широкий спектр метаболических функций и повышенную устойчивость к стрессовым условиям. Кроме того, в будущем применение инновационных подходов, таких как иммобилизация микроорганизмов на носителях (например, биочаре), может значительно повысить эффективность и стабильность процессов биоремедиации в природных условиях (Das et al., 2025).

Таким образом, полученные результаты подтверждают целесообразность применения микроорганизмов для очистки почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, и подчёркивают необходимость дальнейших исследований, направленных на оптимизацию условий и внедрение комплексных биотехнологических решений.

Заключение. Из загрязнённых тяжёлыми металлами почв выделены микроорганизмы, обладающие различной степенью устойчивости к токсичным ионам. Установлено, что наиболее устойчивые штаммы демонстрируют высокие значения минимальной ингибирующей концентрации (МИК), что свидетельствует об их адаптационном потенциале. Подтверждена способность микроорганизмов эффективно снижать концентрацию тяжёлых металлов за счёт комплексных механизмов взаимодействия. Обоснована перспективность применения микробных консорциумов и иммобилизованных форм микроорганизмов для повышения эффективности биоремедиации. Полученные результаты подтверждают потенциал использования микробных технологий как экологически безопасного и устойчивого метода очистки загрязнённых почв.

Список литературы

1. Abo-Alkasem, M. I., Hassan, N. H., & Abo Elsoud, M. M. (2023). Microbial bioremediation as a tool for the removal of heavy metals. *Bulletin of the National Research Centre, 47*, 31. https://doi.org/10.1186/s42269-023-01006-z

2. Agarwal, M., Rathore, R. S., & Chauhan, A. (2020). A rapid and high throughput MIC determination method to screen uranium resistant microorganisms. *Methods and Protocols, 3*, 21. https://doi.org/10.3390/mps3010021

3. Bisht, V., Singh, S., Channashettar, V., Kuppanan, N., & Lal, B. (2026). Microbial detoxification of heavy metals in wastewater: Mechanisms, current perspectives and emerging bioremediation strategies. *Cleaner Water, 5*, 100216. https://doi.org/10.1016/j.clwat.2026.100216

4. Cao, Z., Yan, W., Ding, M., & Yuan, Y. (2022). Construction of microbial consortia for microbial degradation of complex compounds. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 10*, 1051233. https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1051233

5. Das, K., Masud, M. A. A., Sarker, A., Arafa, R. A., & Patel, M. (2025). Unveiling the sustainable and biological remediation of heavy metals contaminations in soils and water ecosystems through potential microbes—A review. *Sustainability, 17*(16), 7357. https://doi.org/10.3390/su17167357

6. Hashim, H. S., Zayan, M. M., Mohamed, A. A., & El Rahman Abulila, H. I. A. (2026). Actinomycetes in the spotlight: Biodiversity and their role in bioremediation. *World Journal of Microbiology and Biotechnology, 42*(2), 44. https://doi.org/10.1007/s11274-025-04610-5

7. Iimaa, T., Batmunkh, M., Dulguun, B., Dorjsuren, B., Turmunkh, T., Tserennadmid, E., Surenjav, U., Choidash, B., & Gereltuya, R. (2025). Bacterial heavy metal resistance in contaminated soil. *Journal of Microbiology and Biotechnology, 35*, e2411073. https://doi.org/10.4014/jmb.2411.11073

8. Li, H., Cui, X., Sun, Y., Zheng, P., Wang, L., & Shi, X. (2025). Advances in microbial remediation of heavy metal-contaminated soils: Mechanisms, synergistic technologies, field applications and future perspectives. *Toxics, 13*(12), 1069. https://doi.org/10.3390/toxics13121069

9. Raklami, A., Meddich, A., Oufdou, K., & Baslam, M. (2022). Plants–microorganisms-based bioremediation for heavy metal cleanup: Recent developments, phytoremediation techniques, regulation mechanisms, and molecular responses. *International Journal of Molecular Sciences, 23*(9), 5031. https://doi.org/10.3390/ijms23095031

10. Rashid, A., Schutte, B. J., Ulery, A., Deyholos, M. K., Sanogo, S., Lehnhoff, E. A., & Beck, L. (2023). Heavy metal contamination in agricultural soil: Environmental pollutants affecting crop health. *Agronomy, 13*(6), 1521. https://doi.org/10.3390/agronomy13061521

11. Sreedevi, P. R., Suresh, K., & Jiang, G. (2022). Bacterial bioremediation of heavy metals in wastewater: A review of processes and applications. *Journal of Water Process Engineering, 48*, 102884. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.102884

12. Usmonkulova, A., Malusa, E., Kadirova, G., Khalilov, I., Canfora, L., & Abdulmyanova, L. (2025). Ni^{2+} and Cd^{2+} biosorption capacity and redox-mediated toxicity reduction in bacterial strains from highly contaminated soils of Uzbekistan. *Microorganisms, 13*(7), 1485. https://doi.org/10.3390/microorganisms13071485

13. Usmonkulova, A. A., Kadirova, G. K., Khusanov, T. S., Shonakhunov, T. E., & Shukurov, N. (2024). Determination of local bacteria synthesizing ACC deaminase on plant growth indicators under nickel and cadmium stress conditions. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 56*(5), 2033–2044.

14. Кадырова Г. Х., Усманкулова А.А., Закирьяева С.И., Каримов Х.Н., Пайзиллоев А.К., & Атаджанова Ш.Ш. (2021). Скрининг устойчивых к ионам тяжелых металлов почвенных микроорганизмов. *Universum: химия и биология, 12*(90), 11–18. https://7universum.com/pdf/nature/12(90

UDK 582.672.34

BERBERIDACEAE JUSS. OILASI VAKILLARINING BOTANIK TAVSIFI, GEOGRAFIK TARQALISHI.

S.D.Xushvaqtova,
Sh.Rashidov nomidagi SamDU Botanika kafedrasi tayanch doktarant,
E.mail: dildoraxushvaqtova5@gmail.com
Z.I.Umurzakova
Sh.Rashidov nomidagi SamDU Botanika kafedrasi professori, Samarqand.

Abstract. This article presents a map of the distribution of genera and species of the Berberedaceae Juss. family on Earth and in Uzbekistan. It is determined that representatives of this family are widespread in the Northern Hemisphere and information on the botanical description of the genera and species in the family is provided.

Keywords: Berberidaceae, introduction, genus, flower, berberine alkaloid, Central Asia.

Kirish. So’nggi yillarda mamlakatimiz ilmiy markazlarida aholi yashash hududlari va xiyobonlarini ko‘kalamzorlashtirishda manzaraliligi yuqori daraxt va butalarni ko‘paytirish, introduksiya sharoitida ularni moslashishiga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada Samarqand shahrida ham atrof muhit musaffoligini ta’minlashda turli xiyobonlar, istirohat bog‘larini ko‘kalamzorlashtirishda, global iqlim

o‘zgarishlarining salbiy oqibatlarining oldini olishda, atmosfera havosini tozalashda manzarali daraxt va butalarni ko’paytirish, ularning bioekologik xususiyatlarini o’rganish va turlarni introduksion baholash dolzarb masalalardan biri bo’lib hisoblanmoqda. Shunday istiqbolli o‘simliklar oilalaridan biri Berberedaceae. Juss oilasiga mansub o‘simlik turlari hisoblanadi. Xalq tabobati manbalarida keltirilishicha, bu o‘simliklar qadimdan ayrim kasalliklarni davolashda ishlatilgan. Xususan, ular nafas olish tizimi bilan bog‘liq xastaliklar, shuningdek, og‘iz bo‘shlig‘i, oshqozon-ichak yaralarini davolashda qo‘llanilgan[6].

Botanik tavsifi. Yer yuzida Berberedaceae Juss. oilasining 13 turkumga mansub 750 dan ortiq turi tarqalgan. Ushbu oila vakillari, asosan Shimoliy yarim sharda, Osiyo, Shimoliy Amerika va Yevropa hududlarida keng tarqalgan. Oila vakillari turli tabiiy sharoitlarda o‘sib, ko‘p turlilikka ega. O’zbekiston hududida bu oilaning 5 ta turkumi qayd etilgan. Ular: Berberis, Nandina, Bongardia, Leontice, Gymnospermium. Bu turkumlarning ichida hayotiy shakliga ko’ra 2 ta buta (Berberis, Nandina), 3 ta ko’p yillik o’t (Bongardia, Leontice, Gymnospermium) turkumlar mavjud. Turkumlar Ichida Berberis turkumi turlari ko’p uchrab, ular asosan, tog’yon bag’irlarida o’sadi va ba’zi turlari deyarli barcha viloyatlarida uchraydi hamda manzaralilik va dorivorlik xususiyatlari bilan boshqa turkum turlaridan ajralib turadi. [12]

Berberidaceae Juss. oilasi turkum va turlariga xos bo’lgan xususiyatlar; *Hayotiy shakli:* Aksariyati tikanli butalar (masalan, Berberis) yoki ildiz poyali o‘tlar (Bongardia, Leontice, Gymnospermium). *Barglari:* Oddiy yoki murakkab, ko‘pincha chetlari tikanli yoki tishli. Ba'zi turkum turlarida barglar tikanga aylangan (Berberis). *Gullari:*Ikki jinsli, to‘g‘ri (aktinomorf), asosan sariq yoki och sariq rangda. Gullari shingil yoki soyabonsimon to‘pgulga yig‘ilgan. *Gul tuzilishi:* Gulqo‘rg‘oni odatda 3 a’zoli bo‘lib, bir necha doira hosil qilib joylashadi. Changchilari teginganda harakatlanish (sezgirlik) xususiyatiga ega. Barcha turlari asalshiraga boy, shuning uchun changlanishi entomofil. [10],[11]



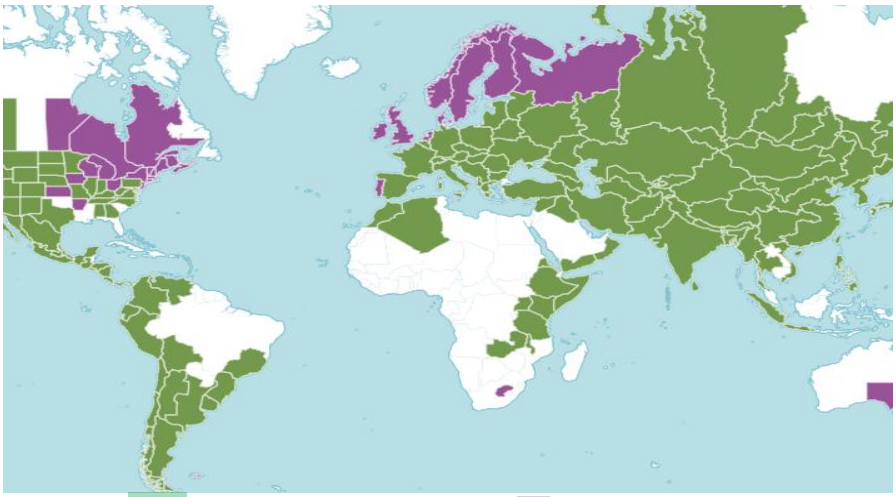
a) ***b)***

1-rasm. a) Berberis tunbergi b) oila vakillarining gul va barg tuzulishi.

Mevasi: Rezevor (suvli) yoki quruq meva. Masalan, zirk mevasi nordon va iste'molbop. Tarkibida *berberin* alkaloidi borligi sababli, ildizi va poyasining ichki qismi odatda sariq rangda bo‘ladi. [1],[2]

Tadqiqot uslubi. O‘simliklarning botanik tavsifi va geografik tarqalishini o‘rganishda ilmiy adabiyotlar hamda internet manbalaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Ushbu oila turkumlari ko‘plab turlari bilan ayniqsa Berberis (zirk) turkumi turlarga boydir. U dunyoda 615 dan ortiq turi bilan eng yirik turkumlardan biri hisoblanadi. [12] Bu turkum turlarining hayotiy shakli buta yoki butacha ayrimlari daraxtsimon (Berberis napaulensis, Berberis chochoco), ularning o‘lchami 0,5 metrdan 4 metrgacha va undan balandgacha o‘zgaradi. Mahonia, Nandina, Epimedium kabi boshqa muhim turkum turlari ham Berberidaceae oilasiga kiradi. Mahonia turlari ko‘proq Shimoliy Amerikada uchraydi, uning ikkinchi nomi hozirda Berberis aquifolium deb ham ataladi, Nandina turkumiga 1ta yagona tur kirib Nandina domestica Xitoyda tabiiy holatda tarqalgan.



2-rasm. Tabiiy Introdutsent

Epimedium turkumi turlari esa ko‘pincha gulzor va bog‘larda bezak uchun ishlatiladi. Xitoy, Yaponiya, Avstriya mamlakatlarida tabiiy holda tarqalgan. [12]

Berberedaceae Juss. oilasi turkumlari vakillari yer yuzida tabiiy holda va introdutsent sifatida keng tarqalgan bo’lib, ular ko’pincha manzarali va dorivor o’simlik sifatida ko’plab ekib ko’paytiriladi. Oila vakillari Yevropa, Shimoliy Amerika va Osiyoning mo'tadil iqlimli hududlarida juda keng tarqalgan.
Sharqiy Osiyo va Himolay tog'lari bu oilaning eng katta xilma-xillik markazlaridan biri hisoblanadi. Masalan, *Berberis* turkumining 95% dan ortiq turlari aynan Himolay mintaqasida joylashgan. Oilaning ayrim turlari (ayniqsa *Berberis* turkumi) Janubiy Amerikaning And tog'lari bo'ylab keng tarqalgan. Shimoliy Afrika va Yaqin Sharqda ham ma'lum turlari mavjud. Avstraliyada esa asosan madaniylashtirilgan (naturalizatsiyalashgan) turlari uchraydi.

O'zbekistonda Zirkdoshlarning 5 ta turkumi (*Berberis*, *Leontice*, *Gymnospermium*, *Bongardia*) 11 ta turi yovvoyi holda o'sadi. Ular asosan tog'li hududlarda, jumladan Omonqo'ton va Zarafshon tizmalarida uchraydi. Nandina turkumi 1 ta Nandina domestica introduksiya qilingan va manzarali buta sifatida ekilmoqda.

Xususan, O’zbekiston hududida tabiiy holatda o’suvchi Berberis oblonga, Berberis nummularia va Berberis integremma turlari dorivorligi, oziq ovqat sanoatida hamda manzarali sifatida hamda, introdutsent turlari bo’lgan Mahonia aquifolium (Berberis aquifolium), Nandina domestica, Berberis tunberg kabi turlar eng go’zal landshaftlar yaratishda muhim ahamiyat kasb etib kelmoqda. [6],[13]

Shuningdek, Berberedaseae Juss. oilasi o‘simliklari ekosistemalarda muhim ekologik rol o‘ynaydi. Ular tuproqni eroziyadan himoya qiladi, ayniqsa tog’ va cho‘l hududlarida ba’zi Berberis turlari begona o‘tlarni bostirishda, tuproqning ozuqaliligi va namligini saqlashda yordam beradi. Bu o‘simliklarning ildizlari tuproqni mustahkamlaydi va suvni yaxshi ushlab turadi, bu esa ko‘plab tabiiy hududlarda barqarorlikni ta’minlaydi. [6]

1-jadval.

Berberidaseae Juss. oilasi turkumlarining tarqalishi va tahlili.

N	**Turkum**	**Turlar soni**	**Hayotiy shakli**	**Vatani**	**UZB turlar soni**	**Ko’payish usullari**
1	Berberis	615	buta	Markaziy Osiyo, Xitoy, Eron, Yevropa, Amerika	7	Ildiz bachkilari, qalamchasi, urug’i,
2	Epimedium	67	ko’p yillik o’t	Avstryadan g’arbiy Himolaygacha, Xitoydan Yaponiyagacha	-	Urug’i, ildizpoyasi

3	Podophyllum	17	Ko'p yillik o't	Afg'onistondan Xitoygacha, Janubi-Sharqiy Kanadadan Markaziy USA gacha	-	Urug'i, ildizpoyasi
4	Bongardia	2	Ko'p yillik o't	Gretsiyadan Pokistongacha	1	Urug'i, ildizpoyasi
5	Caulophyllum	3	Ko'p yillik o't	Rossiyaning Uzoq Sharqidan Tibet va Yaponiyagacha, Kanada, AQSH	-	Urug'i, ildizpoyasi
6	Plagiorhegma	1	Ko'p yillik o't	Rossiyaning Uzoq Sharqidan Koreyagacha	-	Urug'i, ildizpoyasi
7	Ranzania	1	Ko'p yillik o't	Yaponiya	-	Urug'i, ildizpoyasi
8	Nandina	1	buta	Xitoy	1	Ildiz bachkilari, qalamchasi, urug'i,
9	Jeffersonia	1	Ko'p yillik o't	Janubi-Sharqiy Kanadadan Shimoli- Sharqiy ,Markaziy va Sharqiy AQSH gacha	-	Urug'i, ildizpoyasi
10	Leontice	4	Ko'p yillik o't	Markaziy Osiyo va Pokistonda	3	Urug'i, ildizpoyasi
11	Gymnospermium	11	Ko'p yillik o't	Janubi-Sharqiy Yevropadan Xitoygacha	1	Urug'i, ildizpoyasi
12	Achlys	3	Ko'p yillik o't	Koreya, Yaponiya, G'arbiy-shimoliy Amerika	-	Urug'i, ildizpoyasi
13	Vancouveria	3	Ko'p yillik o't	Kaleforniya, Oregon, Vashington	-	Urug'i, ildizpoyasi

Xulosalar va tavsiyalar: Berberedaceae Juss. oilasi o'zining biologik xilma-xilligi, keng geografik tarqalishi va ko'p qirralik iqtisodiy ahamiyati bilan ajralib turadi. Ushbu oila o'simliklari tibbiyot, qishloq xo'jaligi va ekologiya sohalarida muhim o'rin tutadi. Dorivor xususiyatlari tufayli zirkdoshlar xalq tibbiyotida keng qo'llaniladi, zamonaviy farmatsevtik sanoatda esa yangi dorilarni ishlab chiqishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Shuningdek, ularning tuproqni barqarorlashtirishdagi roli, tabiiy muhitni saqlashdagi o'rni, va dekorativ qiymati ham yuqori baholanadi. Bu sababli, Zirkdoshlar oilasini saqlash, ko'paytirish va ilmiy tadqiq qilish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Васильева Б.Д., Найдович Л.П. Исследование отечественных видов растений рода Berberis на содержание берберина. - Фармация,1972, т. 21, №4, с. 33 - 36.

2. Вигоров Л.И. Алкалоиды плодов барбариса.–Тр. 4 - го Всесоюз. Семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Мичуринск, 1972, с. 356 - 371.

3. Назаров, А. "Народная медицина и лекарственные растения, " Москва, 2017. 47-58

4. Кадастра Флора Узбекистана. Институт Ботаники Академии Наук Республики Узбекистан. 59, 83, 96-97.

5. Кондрашов Е.Т. К методике описания дикорастущих форм облепихи. Растительные ресурсы, том ХШ вып.1, 1977, с. 140-144.

6. Короткова Е.Е. Красильные растения. – В кн. Сырьевые ресурсы Узбекистана. Ташкент, 1942, т.2, вып.1, с. 54 - 60.

7. Запрягаева В.И. Сем. Berberidaceae Juss. - В кн.: Флора Таджикской ССР, Л., 1975, т.4, с. 151 - 172.
8. Wang, Z., "The Berberidaceae Family in China: Diversity and Usage, " Botanical Journal, 2016. 86-95
9. Smith, J. et al., "Ecological and Economic Importance of Berberidaceae, " Plant Science Today, 2019. 56
10. Pratov O'.P, Jumayev Q. Yuksak o'simliklar sistematikasi. Toshkent: O'qituvchi, 2003. 85-bet
11. Pratov O', Shamsuvaliyeva Botanika. O'quv qo'llanma. Toshkent: O'qituvchi, 2006. 174-bet
12. Plants of The World. Kew science. https://powo.science.kew.org/ , 2024.
13. Karimov, B., "Zirkdoshlar oilasi o'simliklarining biologik xususiyatlari, " Biologiya jurnali, 2021, №3.
14. Flora of the World, Volume 5: Berberidaceae Family Overview. —Academic Press, 2020. 117
15. Turovets, I. V., "Medicinal Plants of Central Asia, " Tashkent, 2018. 12-34

O'ZGARIB BORAYOTGAN IQLIM SHAROITIDA TUYACHILIK: STRATEGIK VA MUQOBIL CHORA SIFATIDA

L.U.Xalilova[1], K.A.Saparov[2]
[1]Navoiy davlat universiteti doktoranti, Navoiy, O'zbekiston
[2]Nizomiy nomidagi TDPU Tabiiy fanlar kafedrasi professori. b.f.d., (dsc).Toshkent.O'zbekiston.
e-mail:muhammadabdimuminov7@gmail.com, Tel: (97) 120 19 29

Abstract: In the context of global warming, depletion of water resources, and pasture degradation, the sustainable development of livestock farming has become a critical issue. Based on recent scientific research, this article analyzes the biological, ecological, and economic advantages of camel husbandry compared to traditional livestock farming. The mechanisms of camel adaptation to extreme conditions and their role in the "green economy" are highlighted.

Keywords: climate change, camel husbandry, sustainable livestock, arid zones, thermoregulation, camel milk, food security, adaptability.

Kirish. Bugungi kunda global havo haroratining ko'tarilishi va qurg'oqchil zonalarning kengayishi an'anaviy chorvachilik oldiga murakkab vazifalarni qo'ymoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, havo harorati keskin ko'tarilganda qoramollarning mahsuldorligi 40-50% gacha pasayishi mumkin [2]. Bunday sharoitda "sahro kemasi" deb ta'riflanuvchi tuyalar (Camelus) o'zining noyob fiziologik imkoniyatlari bilan iqlim inqiroziga qarshi eng samarali muqobil chorva turi sifatida e'tirof etilmoqda.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi: Global iqlim o'zgarishi, havo haroratining ko'tarilishi va suv resurslarining tanqisligi dunyo qishloq xo'jaligi, xususan, chorvachilik sohasi oldiga yangi strategik talablarni qo'ymoqda. An'anaviy chorva mollari (masalan, qoramollar) issiq iqlim va yaylovlar degradatsiyasiga nisbatan sezuvchan bo'lib, bunday sharoitda ularning mahsuldorligi 40-50% gacha pasayishi kuzatilmoqda.

Shu nuqtai nazardan, ekstremal issiqqa va suvsizlikka biologik moslashgan, ozuqa tanlamaydigan hamda ekologik jihatdan "yashil iqtisodiyot" talablariga javob beradigan tuyachilik tarmog'ini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Tuyalarning nafaqat chidamliligi, balki ulardan olinadigan mahsulotlarning (suti va go'shti) yuqori tibbiy-biologik qiymati oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda ushbu sohani muqobil va istiqbolli strategiyaga aylantiradi. O'zbekistonning arid (qurg'oqchil) mintaqalari sharoitida resurs tejamkor chorvachilik modellarini joriy etish zarurati ushbu mavzuning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqotning maqsadi: O'zgarib borayotgan iqlim va cho'llanish jarayonlari sharoitida tuyachilikning biologik, ekologik va iqtisodiy ustunliklarini tahlil qilish hamda ushbu sohani barqaror chorvachilikning strategik yo'nalishi sifatida asoslab berishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari: Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi:

Biologik moslashuvni tahlil qilish: Tuyalarning geterotermiya, gematologik o'ziga xoslik va suvni tejash kabi noyob fiziologik mexanizmlarini an'anaviy chorva turlari bilan qiyosiy o'rganish;

Resurs samaradorligini baholash: Tuyalarning suv iste'moli, ozuqa bazasi va yaylovlarga ta'siri bo'yicha qoramolchilikka nisbatan afzalliklarini ko'rsatib berish;

Ekologik ta’sirni o‘rganish: Tuyalar tomonidan ajratiladigan metan emissiyasining kamligi va uning global isishni jilovlashdagi o‘rnini asoslash; Iqtisodiy va tibbiy ahamiyatni yoritish: Tuya suti va go‘shtining parhezbop hamda davolovchi xususiyatlarini zamonaviy tibbiyot nuqtai nazaridan tahlil qilish;

Natijalar: Dinamik o‘sishni prognozlash: So‘nggi o‘n yillikdagi tuyalar bosh sonining o‘sish sur’atlarini tahlil qilish orqali sohaning 2035-yilgacha bo‘lgan istiqbollarini aniqlash.

Tahlil: Tuyaning chidamlilik mexanizmlari. Tuyaning issiq iqlimga chidamliligi uning anatomik va fiziologik tuzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, u uzoq muddatli evolyutsion moslashuv natijasidiir.

Geterotermiya -Tana harorati nazoratinining nazorati: Tuyalar kunduzi tana haroratini 41darajagacha ko‘tarib, kechasi 34 darajagacha tushira oladi. Bu mexanizm kunduzgi issiqda terlash orqali suv yo‘qotishni keskin kamaytiradi.

Gematologik o‘ziga xoslik: Tuyaning oval shaklidagi eritrotsitlari suvsizlanish vaqtida qon quyulsa ham tor tomirlarda harakatlanishda davom etadi. Ular bir ichishda 100-150 litr suvni qabul qilib, organizmda osmotik shok yaratmasdan saqlash xususiyatiga ega **[6]**.

Resurslarni tejash strategiyasida asosan burni qatnashib, burun bo‘shlig‘ ining murakkab tuzilishi nafas chiqarayotganda namlikning 60% ini qayta ushlab qoladi. O‘rkachdagi yog‘ qatlami esa oksidlanish jarayonida metabolik suv manbai bo‘lib xizmat qiladi.

Resurslardan foydalanishning qiyosiy tahlili

Tuyalar boshqa kavsh qaytaruvchi hayvonlarga nisbatan ekologik jihatdan maqbul va tejamkor hisoblanadi.

1- **jadval**

Chorva turlarining resurs samaradorligi (solishtirma tahlil)

Ko‘rsatkichlar	**Tuya (Camelus)**	**Qoramol (Bos taurus)**
Suv iste’moli (100 kg vazngа)	5-8 litr	15-20 litr
Metan ajratish (yiliga)	46 kg (past)	70-100 kg (yuqori)
Ozuqa turi	Sho‘ra, tikan, saksovul	Sifatli pichan, yem xashak
Yaylovga ta’siri	Regenerativ (saqlovchi)	Destruktiv (buzuvchi)

Iqtisodiy va tibbiy ahamiyati So‘nggi yillardagi ilmiy ishlarda tuya mahsulotlarining strategik ahamiyati qayta ko‘rib chiqilmoqda:

Tuya suti: Tarkibida C vitamini sigir sutiga nisbatan 3-5 baravar ko‘p. Uning tarkibidagi insulin miqdori yuqoriligi sababli qandli diabetni davolashda samarali hisoblanadi **[3]**.

Ekologik toza go‘sht: Xolesterin miqdori past va oqsilga boy bo‘lib, parhez taom sifatida yuqori baholanadi.

Metan emissiyasi: Tuyalar oshqozon fiziologiyasi tufayli parnik gazlarini qoramollarga qaraganda sezilarli darajada kam chiqaradi, bu esa "Global isish"ga qarshi kurashda muhimdir **[5]**.

Mahsuldorlik dinamikasi ko’rsatkichlari global miqyosda tuyalar sonining o‘sish sur’ati so‘nggi yillarda 2.5% ni tashkil etmoqda. Bu ko‘rsatkich ayniqsa qurg‘oqchil hududlarda an’anaviy chorvaning kamayishi fonida yaqqol ko‘rinmoqda.

Chorvachilik tarkibiy o‘zgarishlarining qiyosiy dinamikasi (2015–2025)

So‘nggi o‘n yillikda arid (qurg‘oqchil) mintaqalarda hayvonlar bosh sonining o‘zgarishi iqlimiy oqilona tanlovni yaqqol ko‘rsatib bermoqda. Quyidagi jadvalda iqlim o‘zgarishi sharoitida resurslarga talabchan hayvonlar (qoramol) va moslashuvchan hayvonlar (tuya) o‘rtasidagi farq aks etgan:

2-jadval

Hayvonlar bosh sonining prognoz ko‘rsatkichlari (shartli birlikda)

Yillar	Tuyalar soni (mln bosh)	O‘sish sur’ati (%)	Qoramollar soni (mln bosh)	Kamayish sur’ati (%)
2015	28.5	—	1,450	—
2018	31.2	+9.4%	1,420	-2.1%
2021	35.8	+14.7%	1,380	-2.8%
2023	39.4	+10.0%	1,310	-5.1%
2035 (Prognoz)	**42.6**	**+8.1%**	**1,250**	**-4.6%**

Ushbu jadval shuni ko‘rsatadiki, 2021-yildan boshlab tuyachilikka bo‘lgan investitsiyalar keskin oshgan. Bu davrda global qurg‘oqchilik indeksining ko‘tarilishi qoramolchilikda ozuqa tannarxini 30-35% ga oshirib yubordi.

"Raqamli tahlil shuni ko‘rsatadiki, 2035-yilga kelib tuyachilikning global chorvachilik tarkibidagi ulushi 15-20% ga oshishi kutilmoqda. Bu shunchaki miqdoriy o‘sish emas, balki iqlim inqirozi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning yagona tabiiy-biologik yo‘lidir"

Xulosa. Iqlim o‘zgarishi sharoitida tuyachilik - bu shunchaki an’anaviy soha emas, balki **Climate-Smart Livestock** (Iqlimga moslashgan chorvachilik) modelidir. Tuyalarning ekstremal sharoitlarga biologik bardoshliligi, ozuqa va suvni tejashi hamda yuqori sifatli mahsulot berishi ularni kelajak chorvachiligining asosiy bo‘g‘iniga aylantiradi. O‘zbekiston kabi cho‘l va yarim cho‘l hududlari keng davlatlar uchun tuyachilikni klaster usulida rivojlantirish oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning eng maqbul yo‘lidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Faye B. (2023). *The camel: an animal of the post-fossil fuel era?* Journal of Camelid Science, 16(1), 12-25.
2. IPCC Report (2024). *Climate Change and Land: Food Security and Terrestrial Ecosystems.* Geneva: WMO.
3. Yagil R. (2022). *Camel Milk and its Unique Properties for Human Health.* International Dairy Journal, 118, 105-110.
4. O‘zbekiston Respublikasi Statistika Agentligi (2025). *Chorvachilik tarmoqlari bo‘yicha yillik statistik to‘plam.* Toshkent.
5. Breeding J. et al. (2021). *Methane emission in camelids vs ruminants.* Global Change Biology, 27(9), 1845-1854.
6. Schmidt-Nielsen K. (2025). *Desert Animals: Physiological Problems of Heat and Water.* Oxford University Press.
7. Faraz A., et al. (2024). *Camel: A Sustainable Dairy Animal in the Scenario of Climate Change.* Emirates Journal of Food and Agriculture.

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETIDA TASHKIL QILINGAN EKO-BOG‘ HUDUDINING ASSORTIMENTLAR XILMA-XILLIGI

Temirov Eldor Ergashboyevich
Akademik F.N. Rusanov nomidagi Toshkent Botanika bog‘i PhD, katta ilmiy xodim
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6680-4306
Zahiriddinov Ilyosjon Ilhomjon o‘g‘li
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail**:** ilyosbek1616@icloud.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0000-5961-1744

Annotation: This thesis reports that 12 species of trees and shrubs previously existed in the territory of Namangan State University and were used in landscaping activities. As a result of landscaping works carried out in recent years, a new Eco-garden covering an area of 1.8 hectares was established, and 60 new plant species assortments were introduced into the area. These species were classified into five climatic zones and provided with taxonomic descriptions. Furthermore, due to the introduction and acclimatization of new species, the diversity of tree and shrub assortments within the university territory increased from 12 to

72 species. It was determined that 55 species adapted easily to local conditions, while 5 species showed difficulties in the adaptation process. The thesis also provides information on the economic importance of the species cultivated in the Eco-garden area, including their potential use in the timber industry, pharmaceuticals, landscaping, and forest establishment.

Keywords: Eco-garden, landscaping, tree, shrub, species, territory, Namangan, assortment, region, ecology, plant.

ASOSIY QISM

Respublikamizda so‘ngi yillarda atrof muhit, ekologik muammolar jadal tus olmoqda. Aholi soni ortishi, shahar hududlarini yanada kengayishi, sanoat va qurilish ishlarining ko‘payishi natijasida yashil hududlar qisqarib bormoqda. Bu muammoning kelib chiqishiga eng avvalo daraxt va butalarning kesilishi, yangi qurilish obyektlari uchun yer maydonlarning o‘zlashtirilishi hamda yetarli darajada obodonlashtirish, ko‘kalamzorlashtirish ishlari olib borilmayotganligi sabab bo‘lmoqda. Yashil hududlar maydonining kamayishi, havoning ifloslanishi, mikroiqlim muvozanatining buzilishi, biologik xilma-xillikning qisqarishi kabi muammolarni yanada kuchaytiradi. Atrof muhitning bunday xolatga kelishi aholi salomatligi va shaharlarning ekologik barqarorligiga ham bevosita salbiy ta’sir qiladi. Shu bois mavjud yashil hududlarni saqlash, yangidan ko‘kalamzor maydonlarni yaratish va introduksion hamda mavjud mahalliy turlarini ko‘paytirish bugungi kunning muhim vazifalaridan biridir. Yuqoridagi dolzarb ekologik muammo respublikamizda davlat dasturining asosiy ustuvor vazifalari qatoriga kiritilgan.

Xususan O‘zbekiston respublikasi prezidentining 23.11.2023-yildagi 199-sonli PF respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida [1]. 30.05.2025-yildagi 90-sonli PF «Yashil makon» umummilliy loyihasi doirasida hamda o‘rmonlarni boshqarish tizimida islohotlarni izchil davom ettirish, yashil hududlarni kengaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi farmoni [2]. 2022-yil 27-sentyabrdagi “Yashil bog‘lar” va “Yashil jamoat parklari”ni barpo etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 529-sonli qarori [3]. Yashil makon umummilliy loyihasi ishlab chiqlishi biologik xilma-xillikni saqlashda, ekologok vaziyatni barqarorlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqoridagi qarorlar ijrosi yuzasidan yurtimizdagi barcha hududlarda yashil maydonlarni kengaytirish maqsadida samarali ishlar tashkil qilinmoqda. Jumladan, 2024-yilda Respublika bo‘yicha 127 million tupdan ziyod daraxt va buta ko‘chatlar ekildi.

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi ma’lumotiga ko‘ra, har bir viloyatlarda o‘rtacha 8–10 million tup manzarali mevali ko‘chatlar o‘tqazilgan. Shuningdek, Namangan viloyatida 2024-yil 9-aprel holatiga ko‘ra 10 million 113 ming tup daraxt va buta ko‘chatlar ekilib, loyiha doirasida hududlarni ko‘kalamzorlashtirish bo‘yicha yuqori ko‘rsatkichga erishildi [4]. O‘simliklarning taksonomik nomlari va sistematik mansubligini aniqlashda Plants of the World Online (POWO) xalqaro elektron ma’lumotlar bazasidan foydalanildi [5].

Yashil makon umummilliy loyiha doirasida Namangan davlat universitetida 2024-yil 1,8 gektar maydonda ekobog‘ tashkil qilingan. Ekobog‘ hududining tashkil qilishdan asosiy maqsad ekologik barqarorlikni ta’minlash, yangi manzarali daraxt butalar assortimentlari bilan boyitish, tadqiqotchilar va talabalar uchun ilmiy amaliy tajriba uchastkasini tashkil qilishdan iborat (1-rasm).

Natijada tashkil etilgan eko bog‘ kelgusida oliy ta’limdan keyingi bosqichda va ushbu yo‘nalishda faoliyat olib boruvchi tadqiqotchilar, havaskorlar uchun turlarni ajratish, daraxt butalarni yangi iqlim sharoitiga moslashish, o‘sib rivojlanishi, yetishtirish, gullash, meva xosil qilish, agrotexnik tadbirlari hamda bioekologik xususiyatlarini o‘rganishga tajriba maydoni bo‘lib xizmat qiladi. Ekobog‘ hududi Markaziy Osiyo, Yevropa, Sharqiy Osiyo, Shimoliy Amerika va O‘rta Yer dengizi mintaqalariga oid 60 turdagi daraxt butalar bilan boyitilgan. Jumladan: Markaziy Osiyo 6 ta, Yevropa 11 ta, Sharqiy Osiyo 24 ta, Shimoliy Amerika 13 ta, O‘rta Yer dengizi 6 ta o‘simlik turlari ekilgan. Bu o‘simliklar tabiatning xilma-xilligi, iqlim o‘zgarishlariga moslashuvchanligi va biologik xususiyatlarini o‘rganish uchun katta ahamiyatga ega [6]



Ekobog‘ tashkil qilingunga qadar universitet hududida avvaldan mavjud bo‘lgan hamda keng miqyosda foydalanib kelinayotgan turlardan *Cedrus deodara, Platanus orientalis, Styphnolobium japonicum, Diospyros, Aesculus hippocastanum, Catalpa speciosa, Malus domestica, Juglans regia, Prunus dulcis, Prunus avium, Vitis vinifera, Pinus eldarica* kabilardan ko‘kalamzorlashtirish ishlarida keng ko‘lamda foydalanilgan. 2024-yilga qadar universitet hududida yashil maydonlarni kengaytirishda 12 turdan foydalanilgan bo‘lsa bugunga kelib assortimentlar xilma-xilligi 72 tagacha boyitilganligini ko‘rishimiz mumkin. Shundan daraxtlar 38 turni, butalar esa 22 turni tashkil qiladi (1-jadval).

1-jadval.

Namangan davlat universiteti ekobog‘ hududidagi 5 ta iqlim mintaqalariga xos bo‘lgan assortimentlar

1	**Markaziy Osiyo**	*Pinus eldarica* Medw		**22**	*Pinus nigra* J.F.Arnold		**41**	*Rhododendron* L
2		*Fraxinus Sogdiana* Bunge		**23**	*Pinus pallasiana* D.Don		**42**	*Aucuba japonica* Thunb
3		*Acer turkestanicum* Pax	**Sharqiy Osiyo**	**24**	*Deutzia scabra* Thunb		**43**	*Callistemon* R.Br
4		*Nerium oleander* L		**25**	*Deutzia mollis* Nakai		**44**	*Pyrus pyrifolia* (Burm.f.) Nakai
5		*Euonymus japonicus* Thunb		**26**	*Berberis thunbergii* DC		**45**	*Hibiscus syriacus* L
6		*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle		**27**	*Berberis julianae* C.K.Schneid		**46**	*Buxus* L
7		*Forsythia europaea* Degen & Bald.		**28**	*Albizia julibrissin* Durazz		**47**	*Ilex aquifolium* L
8		*Syringa vulgaris* L.		**29**	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle		**48**	*Quercus macrocarpa* Michx
9		*Abies alba* Mill.					**49**	*Juniperus virginiana* L
10		*Quercus robur*			*Metasequoia*			*Robinia*

	Yevropa	L.		**30**	*glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng	**Shimoliy Amerika**	**50**	*pseudoacacia* L
11		*Pyrus communis* L.		**31**	*Sophora japonica* L		**51**	*Acer rubrum* L
12		*Fraxinus excelsior* L.		**32**	*Photinia fraseri* Dress		**52**	*Gleditsia triacanthos* L
13		*Tilia cordata* Mill.		**33**	*Deutzia amurensis* Regel		**53**	*Catalpa speciosa* Warder ex Engelm
14		*Betula verrucosa* Ehrh		**34**	*Broussonetia papyrifera L*		**54**	*Juglans nigra* L
15		*Aesculus hippocastanum* L		**35**	*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.		**55**	*Thuja occidentalis* L
16		*Pyrus communis* L		**36**	*Biota orientalis* (L.) Franco		**56**	*Picea pungens* Engelm
17		*Viburnum opulus* L		**37**	*Biota orientalis f. compacta*		**57**	*Physocarpus opulifolius* L
18	**O‘rta Yer dengizi**	*Spartium junceum* L		**38**	*Koelreuteria paniculata* Laxm		**58**	*Liriodendron tulipifera* L
19		*Pyracantha coccinea* M.Roem		**39**	*Mespilus germanica* L		**59**	*Chitalpa tashkentensis* B.T. Drew
20		*Tilia platyphyllos* Scop		**40**	*Ginkgo biloba* L		**60**	*Magonia pubescens* A.St.-Hil.
21		*Rhus coriaria* L						

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, ekobog‘ hududida daraxt butalarning asosiy yetakchi iqlim mintaqasi Sharqiy Osiyoga to‘g‘ri kelib mos ravishda 24 ta turi qayd etildi. Keyingi o‘rinda Shimoliy Amerika iqlim mintaqasi bo‘lib 13 ta turni qamrab oldi. Eng kam assortimentlar xilma-xilligi esa Markaziy Osiyo mintaqasiga to‘g‘ri kelib 6 ta turni tashkil qiladi. Markaziy Osiyo dendroflorasi boy tarkibga ega bo‘lsa-da, ularning ko‘pgina turlaridan ko‘kalamzorlashtirishda yetarlicha foydalanilmaydi. Buning asosiy omillaridan biri tabiiy holda o‘suvchi ayrim daraxt va butalarning manzaraviylik xususiyatlari nisbatan pastligi bilan izohlanadi.

Introduksiya qilingan daraxt va buta assortimentlaridan nafaqat Namangan viloyatida, balki respublikaning boshqa hududlarida ham turli sohalarda samarali foydalanish imkoni mavjud. Jumladan, yog‘och sanoatida *Quercus robur, Liriodendron tulipifera, Fraxinus excelsior, Pinus nigra* va *Metasequoia glyptostroboides* turlari istiqbolli hisoblanadi. Dorivor va manzarali o‘simliklar sifatida esa *Ginkgo biloba, Styphnolobium japonicum, Tilia cordata* hamda *Viburnum opulus* turlaridan foydalanish mumkin. Shuningdek, yil davomida ko‘kalamzor hududlarni manzaraliligini saqlab qolishda doim yashil turlardan *Aucuba japonica, Ilex aquifolium, Euonymus japonicus* va *Callistemon citrinus* turlarini ko‘paytirish hamda keng foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Olib borilgan 3 yillik fenologik kuzatuvlar natijasiga ko‘ra, introduksiya qilingan yangi assortimentlarning 55 turida moslashuv jarayoni ijobiy kechganligi aniqlandi. Namangan viloyatining iqlim sharoiti mazkur turlarda yuqori va past harorat, qurg‘oqchilik kabi abiotik omillariga nisbatan barqaror chidamliligi kuzatilib, yillik o‘sish va rivojlanish ko‘rsatkichlari ijobiy holatda saqlangan. Shuningdek, ayrim turlarda o‘sish dinamikasi tabiiy arealdagi bilan yaqinligi hamda bir nechta turlarning generativ fazaga o‘tishi o‘simliklarni introduksiya sharoitiga to‘liq moslashganligini tasdiqlaydi.

Qolgan 5 ta turlar esa *Ginkgo biloba, Laurus nobilis, Callistemon citrinus, Olea europaea* va *Nandina domestica* qiyin moslashuvchi guruh sifatida qayd etildi. Ularning moslashuvi, suv tanqisligi, yuqori harorat, va tuproq ishqoriyligiga sezgirligi bilan cheklanganligi aniqlandi. Mazkur turlarning adaptatsiya jarayonini yaxshilash uchun sun'iy soyalatish, qo'shimcha sug'orish, unumdor va yuqoridagi turlarga mos pH li tuproqlardan foydalanish hamda alohida agrotexnik tadbirlarini qo'llash orqali qiyin moslashgan turlarni iqlimlashtirish imkonini beradi.

XULOSA

Namangan davlat universiteti ekobog' hududi Markaziy Osiyo, Yevropa, Sharqiy Osiyo, Shimoliy Amerika hamda O'rta Yer dengizi floristik mintaqalariga mansub 60 turdagi introduksiya qilingan daraxt va butalar hisobiga boyitildi. Natijada universitet hududidagi ko'kalamzorlashtirish assortimentlari xilma-xilligi 12 turdan 72 turgacha kengayib, shundan 38 turni daraxtlar va 22 turni butalar tashkil etishi qayd etildi. Mazkur introduksiya qilingan turlar bioxilma-xillikni oshirish, yashil hududlar assortimentini kengaytirish hamda o'simliklarning bioekologik va introduksion xususiyatlarini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi. Ekobog' hududida introduksiya qilingan daraxt va butalarning asosiy qismi Sharqiy Osiyo florasiga mansub bo'lib, assortimentlar xilma-xilligi bo'yicha yetakchi o'rinni egalladi. Markaziy Osiyo turlarining ulushi esa nisbatan kamligi qayd etildi. Bu holat ayrim mahalliy daraxt va buta turlarining manzaraviylik xususiyatlari pastligi hamda ko'kalamzorlashtirishda cheklangan darajada qo'llanilishi bilan izohlanadi.

Introduksiya qilingan assortimentlar nafaqat ko'kalamzorlashtirishda, balki yog'och sanoati, farmasevftikada, o'rmonchilik hamda doim yashil manzarali turlarni kengaytirishda ham istiqbolli ekanligi qayd etildi. 3 yillik fenologik kuzatuvlar asosida o'rganilgan turlarning 55 ta turda moslashuv jarayoni ijobiy kechib, ularning Namangan viloyati iqlim sharoitiga nisbatan barqaror chidamlilik xususiyatlari aniqlangan. Shu bilan birga qolgan 5 tur *Ginkgo biloba, Laurus nobilis, Callistemon citrinus, Olea europaea* va *Nandina domestica* lar esa moslashuv jarayoni nisbatan murakkab kechgani hamda ularni iqlimlashtirishda qo'shimcha agrotexnik tadbirlarni qo'llash zarurligi asoslandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2023, 23-noyabr). *PF-199-son* "Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, 'Yashil makon' umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida".

8. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2025, 30-may). PF-90-son "'Yashil makon umummilliy loyihasi doirasida hamda o'rmonlarni boshqarish tizimida islohotlarni izchil davom ettirish, yashil hududlarni kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida".

9. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2022, 27-sentyabr). 529-son "Yashil bog'lar" va "yashil jamoat parklari"ni barpo etish chora-tadbirlari to'g'risida qaror.

10. https://kun.uz/news/2024/04/10/yashil-makon-bahorgi-mavsumida-127-million-tup-daraxt-ekildi-ekologiya-vazirligi?utm

11. Plants of the World Online [Elektron resurs] / Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: https://powo.science.kew.org

12. https://namdu.uz/universitet/yashil-universitet/2025-03-14-namangan-davlat-universitetida-barpo-etilgan-ekobog-ekologiya-va-botanikani-organish-uchun-noyob-maydon-hisoblanadi/?utm

13. Sanczuk P.; De P.K.; De L.E.; Luoto M.; Meeussen C.; Govaert S.; Vanneste T.; Depauw L.; Brunet J.; Cousins S.A.O.; et al. Microclimate and forest density drive plant population dynamics under climate change. Nat. Clim. Change 2023, 13, 840–847.

QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASIDA DEMOGRAFIK YUKLAMA VA UNING BARQAROR RIVOJLANISHGA TA’SIRI

S.A. Arazklichev
Namangan davlat universiteti
E-mail: serdararazklichev@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasida demografik yuklama ko‘rsatkichlarining shakllanishi, dinamikasi hamda uning barqaror rivojlanishga ta’siri tahlil qilingan. Tadqiqot davomida 2010–2025-yillar oralig‘idagi demografik jarayonlar, xususan, mehnatga layoqatli aholiga nisbatan yosh va qari aholi ulushining o‘zgarish tendensiyalari statistik ma’lumotlar asosida baholangan. Shuningdek, demografik yuklamaning hududiy ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish, mehnat bozori, bandlik darajasi hamda ijtimoiy infratuzilma tizimiga ta’siri yoritilgan. Maqola yakunida hududlarda demografik barqarorlikni ta’minlash hamda inson kapitalidan samarali foydalanishga qaratilgan ilmiy-amaliy taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Demografik yuklama, barqaror rivojlanish, aholi soni, yosh tarkibi, mehnat resurslari, demografik jarayonlar, hududiy rivojlanish, Qoraqalpog‘iston Respublikasi, aholining tabiiy harakati, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish. (Ingliz tilida)

Kirish. Bugungi kunda dunyo mamlakatlarida demografik jarayonlarning iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishga ta’sirini baholash muhim ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Aholi sonining o‘sishi, yosh tarkibidagi o‘zgarishlar, mehnat resurslari salohiyati hamda aholining demografik yuklama darajasi hududlarning barqaror rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, mehnatga layoqatli aholiga nisbatan yosh va qari aholi ulushining ortishi ijtimoiy infratuzilma, bandlik, sog‘liqni saqlash va ta’lim tizimlariga qo‘shimcha bosim yuzaga keltiradi.

So‘nggi yillarda demografik yuklama ko‘rsatkichlarini tahlil qilish va uning hududiy rivojlanishga ta’sirini o‘rganishga bo‘lgan e’tibor yanada kuchaymoqda. Chunki demografik yuklama darajasi iqtisodiy faol aholining ijtimoiy ta’minot tizimidagi yukini ifodalovchi asosiy demografik indikatorlardan biri hisoblanadi. Ushbu ko‘rsatkichning yuqori darajada shakllanishi mehnat bozori muvozanati, aholi bandligi hamda hududlarning iqtisodiy barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Qoraqalpog‘iston Respublikasi o‘zining demografik rivojlanish xususiyatlari bilan respublikaning boshqa hududlaridan ma’lum darajada farqlanadi. Hududda tug‘ilish, migratsiya, aholining yosh tarkibi va urbanizatsiya jarayonlaridagi o‘zgarishlar demografik yuklama dinamikasiga bevosita ta’sir ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, ayrim tumanlarda yosh aholi ulushining yuqoriligi hamda iqtisodiy faol aholining hududiy taqsimlanishidagi tafovutlar ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish jarayonlariga o‘z ta’sirini o‘tkazmoqda.

Shu nuqtayi nazardan, Qoraqalpog‘iston Respublikasida demografik yuklama ko‘rsatkichlarini ilmiy jihatdan tahlil qilish, uning hududiy xususiyatlarini aniqlash hamda barqaror rivojlanishga ta’sirini baholash muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqotda 2015–2025-yillar davomida hududda kuzatilgan demografik jarayonlar statistik ma’lumotlar asosida tahlil qilinib, demografik yuklamaning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishga ta’siri baholanadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari: Tadqiqotning asosiy **maqsadi** Qoraqalpog‘iston Respublikasida demografik yuklama darajasini aniqlash, uning shakllanishiga ta’sir etuvchi omillarni tahlil qilish hamda mazkur jarayonning barqaror rivojlanishga ta’sirini ilmiy asosda baholashdan iborat.
Tadqiqot maqsadi doirasida quyidagi vazifalar belgilab olindi:

– demografik yuklama tushunchasi va uning nazariy asoslarini o‘rganish hamda Qoraqalpog‘iston Respublikasi aholisining yosh tarkibini statistik ma’lumotlar asosida tahlil qilish;

– mehnatga layoqatli aholi, bolalar hamda keksalar o‘rtasidagi nisbatni aniqlash, demografik yuklama darajasini hisoblash va uning hududiy xususiyatlarini ochib berish;

– demografik yuklamani optimallashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Material va metodlar: Mazkur tadqiqotda Qoraqalpog‘iston Respublikasining demografik rivojlanish jarayonlarini o‘rganish uchun 2015–2025-yillar oralig‘idagi statistik ma’lumotlar material sifatida foydalanildi. Asosiy ma’lumotlar O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi hamda Qoraqalpog‘iston Respublikasi statistika boshqarmasi rasmiy hisobotlaridan olindi. Tadqiqot materiallari sifatida aholi soni, yosh tarkibi, tug‘ilish va o‘lim ko‘rsatkichlari, migratsiya jarayonlari hamda mehnat

resurslariga oid statistik indikatorlar tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida statistik tahlil, taqqoslash, demografik koeffitsiyentlarni hisoblash hamda hududiy-geografik tahlil metodlaridan foydalanildi.

Natija va muhokama. Aholining yosh tarkibi iqtisodiyotning rivojlanish darajasi, mehnat resurslari imkoniyatlari hamda ijtimoiy sohalarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar aholi tarkibida yoshlar ulushi yuqori bo'lsa, kelajakda mehnat resurslarining ko'payishi kuzatiladi. Aksincha, aholi tarkibida keksalar ulushi ortib borishi demografik qarish jarayonini keltirib chiqaradi hamda ijtimoiy ta'minot tizimiga tushadigan yukni oshiradi (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011).

Demografik jarayonlarni tahlil qilishda muhim ko'rsatkichlardan biri demografik yuklama koeffitsiyenti hisoblanadi. Demografik yuklama koeffitsiyenti jamiyatda mehnat yoshidagi aholiga nisbatan mehnatga layoqatsiz aholi sonini ifodalovchi ko'rsatkichdir. Ushbu ko'rsatkich mehnat yoshidagi aholi zimmasiga tushadigan iqtisodiy va ijtimoiy yukni aniqlash imkonini beradi (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011). Demografik yuklama koeffitsiyenti orqali ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etuvchi aholi ulushi hamda ularning mehnatga layoqatsiz qatlamni ta'minlash darajasi baholanadi.

Demografik yuklama koeffitsiyenti iqtisodiy rivojlanishni rejalashtirish, mehnat resurslaridan samarali foydalanish, bandlik siyosatini shakllantirish hamda ijtimoiy sohalarni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur ko'rsatkich orqali hududda ta'lim, sog'liqni saqlash, ijtimoiy himoya hamda bandlik tizimlariga tushadigan demografik yuk darajasini aniqlash mumkin.

Demografik yuklama koeffitsiyenti odatda uch turga bo'linadi:

- bolalar yuklama koeffitsiyenti
- qariyalarning yuklama koeffitsiyenti
- bolalar va qariyalarning yig'indi yuklama koeffitsiyenti (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011).

Bolalar yuklama koeffitsiyenti mehnat yoshidagi aholiga nisbatan bolalar sonining ulushini aks ettiradi. Mazkur ko'rsatkich hududda yosh avlod salmog'ining qay darajada yuqori ekanligini ko'rsatib, ta'lim tizimiga bo'lgan ehtiyojni baholashda muhim o'rin tutadi.

Qariyalar yuklama koeffitsiyenti esa mehnat yoshidagi aholiga nisbatan keksa aholi ulushini ifodalaydi. Ushbu ko'rsatkich aholi qarish jarayonini tahlil qilish hamda ijtimoiy himoya tizimiga tushadigan bosim darajasini aniqlash imkonini beradi. Aholining qarishi rivojlangan davlatlarda keng uchraydigan demografik jarayonlardan biri bo'lib, u mehnat resurslari salohiyatining qisqarishiga ham sabab bo'lishi mumkin.

Umumiy demografik yuklama koeffitsiyenti bolalar va keksalar soni yig'indisining mehnat yoshidagi aholi soniga nisbatini hisoblash asosida aniqlanadi. Mazkur ko'rsatkich jamiyatdagi umumiy demografik bosim darajasini ifodalab, hududning demografik vaziyatini baholashda keng qo'llanadi.

Demografik yuklama koeffitsiyentini aniqlash uchun quyidagi formulalardan foydalaniladi:

1. Bolalarning demografik yuklama koeffitsienti

$$W_{b.yu.k} = \frac{L_{0-14}}{L_{15-64}} * 100 \qquad (1)$$

2. Qariyalarning demografik yuklama koeffitsienti

$$W_{q.yu.k} = \frac{L_{65+}}{L_{15-64}} * 100 \qquad (2)$$

3. Bolalar va qariyalarning yig'indi yuklama koeffitsienti

$$W_{y.yu.k} = \frac{L_{0-14}+L_{65+}}{L_{15-64}} * 100 \qquad (3)$$

Bu yerda: L_{0-14} = 0 yoshdan 14 yoshgacha bo'lgan aholi soni; L_{15-64} = 15 yoshdan 64 yoshgacha bo'lgan aholi soni; L_{65+} = 65 va undan yuqori yoshdagi aholi soni (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011). Keltirilgan formulalar asosida 2025-yil holatiga ko'ra Qoraqalpog'iston Respublikasi kesimida demografik yuklama ko'rsatkichlari aniqlanib, ularning miqdoriy bahosi berildi (Xasanova, 2026).[1]

[1] Izoh: O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlarida mehnatga layoqatli yoshdagi aholiga 16-54 yoshdagi ayollar va 16-59 yoshdagi erkaklar kirganligi hamda 0-15 yoshlilarning statistik ma'lumotlari berilganligi bois demografik yuklama koeffitsiyenti formulasida o'zgarish mavjud.

1. Bolalarning demografik yuklama koeffitsienti

$$W_{b.yu.k}=\frac{618561}{1305463}*100=47,4\% \quad (1)$$

2. Qariyalarning demografik yuklama koeffitsienti

$$W_{q.yu.k}=\frac{105694}{1305463}*100=8,1\ \% \quad (2)$$

3. Bolalar va qariyalarning yig‘indi yuklama koeffitsienti

$$W_{y.yu.k}=\frac{618561+105694}{1305463}*100=55,5\ \% \quad (3)$$

Statistik tahlil natijalariga ko‘ra, 2015-2025-yillar davomida mintaqada demografik yuklama 53,3 % dan 55,5 % gacha oshgan, ya’ni 2,2 % ga o‘sish kuzatilgan. Ushbu o‘sishning strukturaviy tahlili shuni ko‘rsatadiki, bolalar yuklamasi 48,1 % dan 47,4 % ga tushgan va bu jami yuklamaning 85,4 % ini tashkil etgan. Bu esa demografik yuklamaning asosiy qismi yosh aholi hisobiga shakllanayotganini ko‘rsatadi. Shuningdek, umumiy demografik yuklamaning ortishiga sabab so‘ngi yillarda qariyalar salmog‘ining ortganidir. Qariyalar yuklamasi 5,3 % dan 8,1 % gacha oshib, 1,5 baravarga yaqin o‘sish qayd etilgan. Mazkur jarayonlarning asosiy sababi sifatida so‘ngi yillarda mintaqada tug‘ilish darajasining pasayganligi va buning hisobiga aholi orasida yosh bolalar salmog‘ining biroz pasayganligini ko‘rishimiz mumkin. Shu bilan birga, sog‘liqni saqlash tizimining rivojlanishi natijasida o‘lim darajasining pasayishi va umr ko‘rish davomiyligining ortishi qariyalar ulushining oshishiga olib kelmoqda. Natijada mintaqada past sur’atlarda demografik “qarish” (keksalar ulushining ko‘payishi) jarayoni kechmoqda (Turdimambetov va boshq., 2023).

Hududlar kesimida tahlil qiladigan bo‘lsak, 2025-yilda eng yuqori umumiy demografik yuklama **Ellikqal’a** tumanida kuzatilgan bo‘lib, u 61,0 % ni tashkil etgan. Ushbu tumanda bolalar yuklamasi 52,9 % ga teng bo‘lib, respublikadagi eng yuqori ko‘rsatkich hisoblanadi. Bu holat tug‘ilish darajasining yuqoriligini va yosh aholi salmog‘ining kattaligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, keksalar yuklamasi ham 8,1 % ga yetgan. Ushbu tumanda mehnat yoshidagi aholiga tushayotgan umumiy yuklama juda yuqori shakllangan. **Nukus** tumanida ham yuqori demografik yuklama shakllangan bo‘lib 2015-yilda 53,1 % bo‘lgan umumiy yuklama 2025-yilda 60,1 % ga yetgan. Bu hududda bolalar yuklamasi 47,6 % dan 52,0 % gacha oshgan bo‘lsa, keksalar yuklamasi 5,5 % dan 8,1 % gacha ko‘paygan. Demak, tumanda ham tug‘ilish yuqori darajada bo‘lib qolmoqda, ham aholi qarish jarayoni kuzatilmoqda. Bu esa “ikki tomonlama demografik yuklama”ning shakllanishiga olib kelmoqda. **Amudaryo** tumanida ham umumiy demografik yuklama 55,8 % dan 59,8 % gacha oshgan. Bolalar yuklamasi kuchli o‘zgarmagan bo‘lsa-da, keksalar yuklamasi 5,2 % dan 8,7 % gacha ortgan. Bu holat hududda tabiiy ko‘payish yuqori bo‘lishiga qaramay, aholiga nisbatan keksalar ulushi ham ortib borayotganligini ko‘rsatmoqda. **Beruniy** tumanida esa umumiy yuklama 52,8 % dan 59,0 % gacha ko‘tarilgan. Bunda bolalar yuklamasining ortishi hisobiga umumiy yuqori yuklama paydo bo‘lgan. Ya’ni 2015-yildagi 48,2 % lik ko‘rsatkich 2025-yilda 52,5 % ga yetgan. Keksalar yuklamasi esa nisbatan past (6,5 %) darajada qolgan. Beruniy tumani respublika hududlari orasida eng past qariyalar demografik yuklamasiga ega hudud sifatida qolmoqda. Bu holat Beruniy tumanida yosh aholi salmog‘i yuqori darajada ekanligini ko‘rsatmoqda *(1-jadval).*

1-jadval

Qoraqalpog‘iston Respublikasi shahar va qishloq joylarida demografik yuklama ko‘rsatkichlari (2015-2025 yy.)

№	Ma’muriy-hududiy birliklar nomi	2015			2020			2025		
		Bolalar	Keksalar	Yig‘indi	Bolalar	Keksalar	Yig‘indi	Bolalar	Keksalar	Yig‘indi
1	**Qoraqalpog‘iston Respublikasi**	48,1%	5,3%	53,3%	47,5%	6,3%	53,8%	47,4%	8,1%	55,5%
2	Nukus sh.	44,3%	5,8%	50,2%	42,8%	7,1%	49,9%	41,7%	8,8%	50,5%

	tumanlar:									
3	Amudaryo	50,7%	5,2%	55,8%	50,3%	6,5%	56,8%	51,1%	8,7%	59,8%
4	Beruniy	48,2%	4,6%	52,8%	49,8%	4,9%	54,8%	52,5%	6,5%	59,0%
5	Bo‘zatov[2]	-	-	-	48,2%	4,8%	53,0%	45,7%	7,1%	52,9%
6	Qorao‘zak	47,3%	4,6%	51,9%	47,4%	6,3%	53,7%	45,0%	8,8%	53,9%
7	Kegeyli	47,5%	4,8%	52,3%	48,2%	5,4%	53,6%	47,0%	7,6%	54,6%
8	Qo‘ng‘irot	49,9%	5,8%	55,8%	47,4%	7,3%	54,8%	47,5%	9,5%	57,0%
9	Qonliko‘l	48,2%	5,0%	53,2%	45,7%	5,6%	51,3%	46,1%	7,2%	53,3%
10	Mo‘ynoq	47,4%	5,6%	53,0%	47,6%	7,0%	54,6%	44,4%	10,2%	54,6%
11	Nukus	47,6%	5,5%	53,1%	51,3%	6,9%	58,2%	52,0%	8,1%	60,1%
12	Taxiatosh[3]	-	-	-	46,2%	5,8%	52,0%	44,1%	7,6%	51,7%
13	Taxtako‘pir	50,1%	5,0%	55,1%	47,6%	5,2%	52,7%	47,4%	8,0%	55,4%
14	To‘rtko‘l	49,8%	5,5%	55,3%	49,1%	6,0%	55,1%	48,7%	7,5%	56,2%
15	Xo‘jayli	47,1%	5,0%	52,1%	46,4%	6,7%	53,1%	45,5%	8,8%	54,3%
16	Chimboy	48,9%	5,4%	54,2%	49,5%	6,1%	55,6%	48,9%	6,9%	55,8%
17	Shumanay	47,3%	5,9%	53,2%	42,1%	7,0%	49,1%	37,6%	8,2%	45,8%
18	Ellikqal’a	50,0%	4,9%	54,9%	50,2%	6,2%	56,4%	52,9%	8,1%	61,0%

Manba: *Ushbu jadval O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi va uning Qoraqalpog‘iston Respublikasi boshqarmasi rasmiy veb saytlari ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi [9][10].*

Shunday qilib 2025-yilga kelib eng yuqori umumiy demografik yuklama Ellikqal’a (61 %), Nukus (60,1 %), Amudaryo (59,8 %), Beruniy (59 %) tumanlariga to‘g‘ri kelmoqda. Eng past demografik yuklama koeffitsientlari esa Shumanay (45,8 %), Taxiatosh (51,7 %) tumanlari hamda Nukus shahriga (50,5 %) to‘g‘ri kelmoqda. Bu yerda Shumanay tumanini alohida qayd etib o‘tishimiz lozim, Shumanay tumanida umumiy demografik yuklama 2015-yildagi 53,2 % dan 2025-yilda 45,8 % gacha pasaygan (bu esa respublikadagi eng past ko‘rsatkich). Bunga sabab bolalar yuklamasining 47,3% dan (2015) keskin ravishda 37.6% gacha (2025) tushib ketganidir. Keksalar yuklamasi esa o‘sib borgan (5,9% dan 8,2% gacha) *(1-jadval)*. Bolalar yuklamasining bu darajada keskin kamayishi tumanda tug‘ilish ko‘rsatkichlarining juda pastligini yoki yosh oilalarning mintaqani tark etayotganini ko‘rsatadi. Bu esa kelajakda mehnat resurslarining jiddiy tanqisligiga olib kelishi mumkin.

Hozirgi kunga kelib aholining qarish sur’ati eng ko‘p kuzatilayotgan ya’ni keksalar demografik yuklamasi hajmi Mo‘ynoq (10,2 %), Qo‘ng‘irot (9,5 %), Xo‘jayli (8,8 %), Qorao‘zak (8,8 %) kabi tumanlarda mintaqa o‘rtacha ko‘rsatkichlaridan yuqori hisoblanadi. Ushbu ko‘rsatkichlar BMT demograflari tomonidan tasniflangan shkalaga ko‘ra demografik qarish jarayoni yuz berayotganini ifodalaydi (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011). Bu esa ushbu tumanlardagi aholining keksayishi umr ko‘rish davomiyligining uzayishi bilan emas balki aksincha mehnat yoshidagi aholining salbiy migratsiyasi hisobiga ortib bormoqda. Ya’ni bu hududlarning aksariyatida migratsiya ko‘rsatkichlari manfiyligicha qolmoqda.

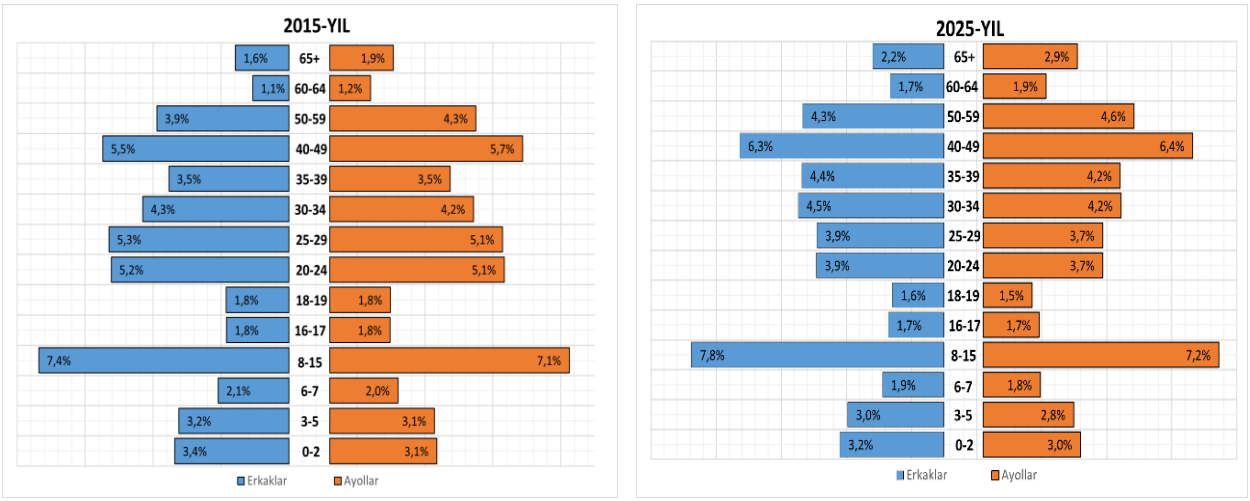
Demografik yuklama tarkibida mintaqaning ayrim hududlarida bolalar ulushining ustunligi ushbu hududlarda yuqori demografik salohiyat mavjudligini ko‘rsatadi. Biroq, ushbu salohiyatning real iqtisodiy natijaga aylanishi bevosita inson kapitaliga yo‘naltirilgan investitsiyalar darajasiga bog‘liqdir. Xususan, O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi yangi tahrirdagi “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni (O‘RQ-637-son), 2022 yil 31-avgustdagi 213-sonli Prezident farmoni (PF-213-son) bilan har yili Qoraqalpog‘iston Respublikasida doimiy yashovchi hamda umumiy o‘rta, o‘rta maxsus va professional ta’lim muassasalarini tamomlagan yoshlar uchun davlat granti hamda to‘lov-kontrakt asosida qo‘shimcha kvotalar ajratilib kelinayotganligi, shuningdek, “Yoshlarga oid davlat siyosati to‘g‘risida”gi Qonuni (O‘RQ-406-son) doirasida amalga oshirilayotgan islohotlar, shuningdek, yoshlar bandligini ta’minlashga qaratilgan

[2] Bo‘zatov tumani 2020 yil tashkil topgan
[3] Taxiatosh shahri 2013 yopilib 2018 yilda Taxiatosh tumani bo’lib tashkil topgan

davlat dasturlari ushbu demografik salohiyatni iqtisodiy o‘sish omiliga aylantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, demografik yuklamaning ortishi ijtimoiy infratuzilmaga tushadigan bosimni kuchaytiradi. Statistik ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, yuqori tug‘ilish ko‘rsatkichlariga ega hududlarda maktabgacha ta’lim va umumta’lim muassasalariga bo‘lgan ehtiyoj keskin ortib bormoqda (Soliyev va boshq., 2024). Bu jarayonlar esa hududiy rejalashtirishda demografik prognozlardan foydalanish zarurligini belgilaydi.

Tug‘ilish jarayonlarini va ularning hududiy xususiyatlarini to‘liq tushunish uchun aholining yosh-jins tarkibini o‘rganish zarur hisoblanadi. Yosh-jins piramidasi ma’lum bir hududning demografik holatini, uning kelajakdagi rivojlanish imkoniyatlarini hamda reproduktiv quvvatini baholashda asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi. Shu nuqtayi nazardan, Qoraqalpog‘iston Respublikasi aholisining yosh-jins tuzilmasini tahlil etish – tug‘ilish ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlarning negizida yotgan omillarni aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Aholining yosh va jinsiga ko‘ra tarkibini birgalikda yaqqol namoyon etish uchun yosh-jins



1-rasm: Qoraqalpog‘iston Respublikasi yosh-jins piramidasi (2015 va 2025-yy.)
Manba: Ushbu piramida O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi rasmiy veb sayti (www.stat.uz)ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi [10].

piramidasi tuziladi. Yosh-jins piramidasi aholining ma’lum bir davrdagi holatini aks ettiradi. Shuning uchun piramidadagi chiziqlarning nisbiy uzunligi bo‘yicha tug‘ilish va o‘lim jarayonlarining aholining yosh tarkibiga ta’siri, aholi takror barpo bo‘lishining istiqboldagi tendensiyalari haqida tasavvurga ega bo‘lish mumkin (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011). Qoraqalpog‘iston Respublikasining 2015 va 2025-yillardagi yosh-jins piramidalari tahlil qilinganda hudud aholisi yosh tarkibi umumiy jihatdan statsionar tipga yaqin ekanligini ko‘rsatmoqda, ammo ushbu davr mobaynida respublika aholisi tarkibida sezilarli strukturaviy o‘zgarishlar mavjud. 2025-yilda yosh-jins piramidasining quyi qismi 2015-yilga nisbatan toraygan bo‘lib, bu tug‘ilish darajasi umumiy jihatdan barqaror saqlanib qolayotganiga qaramay, uning o‘sish sur’atlarida sekinlashuv kuzatilayotganidan dalolat beradi. Xususan, 0-2 yosh guruhidagi erkaklar ulushi 2015-yildagi 3,4 % dan 2025-yilda 3,2 % ga, ayollarda esa 3,1 % dan 3,0 % ga tushgan bo‘lib, bu ko‘rsatkichlar ham yuqorida tahlil qilganimizdek tug‘ilish ko‘rsatkichlarining kamayayotganini ko‘rsatmoqda. Shu bilan birga, 3-5 yosh guruhida ham xuddi shunday holatni kuzatishimiz mumkin.

B. Urlanisning yosh tasnifiga ko‘ra, mehnat yoshigacha bo‘lgan aholining ulushi 2025-yilga kelib biroz pastlaganini ko‘rishimiz mumkin (Abdurahmonov va Abduramanov, 2011). Biroq, 8-15 yosh guruhida erkaklar ulushi 2015-yildagi 7,4 % dan 2025-yilda 7,8 % ga, ayollarda esa 7,1 % dan 7,2 % ga oshgan. Bu holat 2010-yillar boshlarida tug‘ilish darajasi yuqori bo‘lgan avlodning yuqori yosh pog‘onalariga siljishi bilan izohlanib, mintaqaning ayrim hududlarida yoshlar salmog‘ining hali ham yuqoriligini tasdiqlaydi.

Bozor munosabatlariga o‘tish sharoitida yillar davomida shakllangan qadriyatlar, urf-odatlarda o‘ziga xos o‘zgarishlar ro‘y berayotganligi, xalqning munosib turmush sharoitini yaratishga intilishi, ayollarning ijtimoiy ishlab chiqarishda bandligining ortishi hamda har bir oilaning o‘z iqtisodiy imkoniyatlariga qarab farzand tug‘ilishini nazorat qilishi kabi ijtimoiy-iqtisodiy va demografik omillar respublikada tug‘ilish

ko‘rsatkichlarining pasayishiga olib keldi. Natijada, aholining yosh tarkibida mehnatga layoqatli yoshgacha bo‘lgan aholi soni kamaymoqda. Bu holat 1-rasmda yaqqol aks etgan.

Mehnatga layoqatli yoshdagi aholi tarkibida ham kohortal siljishlar namoyon bo‘ladi. Xususan, 20-24 yosh guruhida ulushning keskin kamayishi kuzatiladi: erkaklarda 2015-yildagi 5,2 % dan 2025-yilda 3,9 % ga, ayollarda esa 5,1 % dan 3,7 % ga qisqargan. Mazkur qisqarish demografik inqiroz bilan emas, balki avlodlarning yuqori guruhlarga siljishi bilan bog‘liq bo‘lib, kohortal harakat xususiyatga ega. 25-29 yosh guruhida ham xuddi yuqoridagi holatni kuzatishimiz mumkin *(1-rasm).*

Ayni paytda 30–34 va 35–39 yosh guruhlarida aholining ulushi ortib borayotgani kuzatiladi. Xususan, 35–39 yosh guruhida erkaklar ulushi 3,5 % dan 4,4 % gacha, ayollar ulushi esa 3,5 % dan 4,2 % gacha oshgan. Ushbu o‘zgarishlar mehnat resurslari bazasining qisqarayotgani bilan emas, balki uning ichki tarkibida muayyan qayta taqsimlanish jarayoni sodir bo‘layotganini anglatadi.

O‘rta yosh guruhlarida (40-49 yosh) ham aholi ulushi 2015-yilga nisbatan 2025-yilda ortganini kuzatishimiz mumkin. 2025-yilda 40-49 yoshdagi erkaklar ulushi 6,3 % ni, ayollar ulushi esa 6,4 % ni tashkil etgan bo‘lib, bu ko‘rsakichlar 2015-yildagi mos ravishda 5,5 % va 5,7 % dan biroz ortganini ko‘rishimiz mumkin. Mehnatdan keyingi yosh guruhida esa izchil o‘sish tendensiyasi kuzatiladi. 65 yosh va undan yuqori aholining ulushi 2015-yilda erkaklarda 1,6 %, ayollarda 1,9 % bo‘lgan bo‘lsa, 2025-yilda bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 2,2 % va 2,9 % ga yetgan. Bu jarayon umr ko‘rish davomiyligini oshishi, sog‘liqni saqlash xizmatlari sifati yaxshilanishi hamda o‘lim darajasining nisbatan pasayishi bilan izohlanadi. Bu yerda yana bir holat 2024-yilda aynan 40-49 yosh toifasi guruhiga kelganda erkaklar va ayollar ulushi tenglashganini va bundan keyingi yosh toifalarida esa ayollar ulushining ortib borishini kuzatishimiz mumkin. Ayollar ulushining tezroq ortib borishi esa jinslar orasidagi umr davomiyligi tafovutlarining saqlanib qolayotganini ko‘rsatadi *(1-rasm).*

Umuman olganda, 2015-2025-yillar davomida Qoraqalpog‘iston Respublikasi aholisi tarkibida mehnat yoshigacha (0-15 yosh) bo‘lgan aholi guruhida kichik miqdorda pasayish (31,4 %→30,7 %), mehnat yoshidagi aholi (16-59 yosh) guruhida ham pasayish (62,8 %→60,6 %) kuzatilgan bo‘lib, mehnatdan keyingi yosh (60+ yosh) guruhida esa o‘sish (5,8 %→8,7 %) kuzatilgan *(1-rasm).* Yuqoridagi jarayonlar mintaqa aholisi tarkibida yosh bolalar ulushi hamda mehnat yoshidagilar ulushining kamayib, aksincha keksalar ulushining ortishi demografik qarish jarayonining boshlanganidan dalolat beradi. Ushbu tendensiyalar hududiy demografik siyosat, mehnat bozori va ijtimoiy infratuzilmani rejalashtirishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Qoraqalpog‘iston Respublikasida demografik jarayonlar va aholi yosh-jins tarkibidagi o‘zgarishlar hududning barqaror rivojlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. 2015–2025-yillar oralig‘ida aholining yosh tarkibida ma’lum transformatsiyalar yuz berib, mehnat yoshidagi aholi ulushining o‘zgarishi demografik yuklama ko‘rsatkichlarida ham aks etgan.

Tahlillar natijasida umumiy demografik yuklama koeffitsiyenti hududlar kesimida bir xil emasligi, ayrim tuman va shaharlarda bolalar hamda keksalar salmog‘ining yuqoriligi iqtisodiy faol aholiga tushayotgan yukni kuchaytirayotganligi aniqlandi. Ayniqsa, tug‘ilish darajasi yuqori bo‘lgan hududlarda bolalar yuklamasining salmoqli ekanligi ijtimoiy infratuzilma – ta’lim, sog‘liqni saqlash va bandlik tizimlariga qo‘shimcha bosim yuzaga keltirmoqda. Shu bilan birga, ayrim hududlarda mehnat yoshidagi aholi ulushining qisqarishi kelajakda demografik qarish jarayonlarining kuchayish ehtimolini ko‘rsatadi. Shu sababdan demografik yuklama yuqori bo‘lgan hududlarda yangi ish o‘rinlarini yaratish va yoshlar bandligini kengaytirish hamda ta’lim va sog‘liqni saqlash infratuzilmasini aholining yosh tarkibidan kelib chiqib hududiy optimallashtirish taklif etilmoqda.

2015 va 2025-yillar bo‘yicha tuzilgan yosh-jins piramidalari tahlili natijasida aholi tarkibida asta-sekin demografik o‘tish jarayoni kuzatilayotgani aniqlandi. 2015-yilda yoshlar ulushi yuqori bo‘lgan bo‘lsa, 2025-yilga kelib mehnat yoshidagi aholi qatlamining kengayishi va yuqori yosh guruhlari ulushining ortishi kuzatilmoqda. Bu holat hududda demografik rivojlanishning yangi bosqichiga o‘tilayotganligini bildiradi. Shu tufayli mehnat resurslaridan samarali foydalanish orqali iqtisodiy faollikni oshirish, keksalar soni ortib borayotgan hududlarda ijtimoiy himoya va tibbiy xizmatlar tizimini kuchaytirish lozim.

Tadqiqot davomida demografik yuklama ko‘rsatkichlari bilan hududlarning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi o‘rtasida uzviy bog‘liqlik mavjudligi ham asoslandi. Demografik yuklamaning yuqori darajasi

bandlik, daromadlar, uy-joy ta’minoti va ijtimoiy xizmatlarga bo‘lgan ehtiyojning ortishiga sabab bo‘lmoqda. Shu bois demografik yuklama ko‘rsatkichlarini hududiy rejalashtirish, ijtimoiy siyosat va iqtisodiy rivojlanish strategiyalariga integratsiya qilish hududning barqaror rivojlanishini ta’minlashda muhim omil hisoblanadi. Shu tufayli hududiy demografik prognozlar asosida uzoq muddatli barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish zarur.

Adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasining Ta’lim to‘g‘risidagi qonuni https://lex.uz/docs/-5013007
2. O‘zbekiston Respublikasining “Yoshlarga oid davlat siyosati to‘g‘risida”gi Qonuni https://lex.uz/uz/docs/-3026246#-3026552
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining, 31.08.2022 yildagi PF-213-son “Qoraqalpog‘iston Respublikasida tadbirkorlik, innovatsion texnologiyalar va infratuzilmalarni jadal sur’atlarda rivojlantirish orqali aholi farovonligini oshirishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmoni. https://lex.uz/uz/docs/-6181114
4. Abdurahmonov Q.X., Abduramanov X.X. Demografiya: [O‘quv qo‘llanma]. – Toshkent: Noshir, 2011. – 296 b https://unilibrary.uz/literature/818335
5. Tojiyeva Z.N, Dusmanov F.A Geo-demographic features of national composition of Uzbekistan’s population, European science review, 7-8. https://cyberleninka.ru/article/n/geo-demographic-features-of-national-composition-of-uzbekistan-s-population/viewer
6. Turdimambetov I.R., Urazimbetova Y.X., Urazbaeva S. (2023) Qoraqalpog‘iston Respublikasi demografik holatining asosiy xususiyatlari. “Экономика и социум” №6(109)-1 2023. https://zenodo.org/records/8150876
7. Soliyev A.S., Jumaxanov Sh.Z., Toshpo‘latov A.M. Iqtisodiy va ijtimoiy geografiya [Darslik]. – Namangan: “Mashrab”, 2024. – 408 b. https://unilibrary.uz/literature/809471
8. Xasanova Sh.D., Namangan viloyatida demografik yuklama va uning hududiy rivojlanishga ta’siri. “Geografiya ta’limini modernizatsiyalash sharoitida yuqori malakali pedagogik kadrlar tayyorlash muammolari” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari Jizzax. II-tom. 76-82. 23-24-aprel, 2026.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi Qoraqalpog‘iston Respublikasi statistika boshqarmasi. URL: https://qrstat.uz/uz/
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. URL:https://stat.uz

ҚАШҚАДАРЁ САПРОБ – ИНДИКАТОР СУВ ЎТЛАРИ ТУРЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ НОЁБ – ПРОГРЕССИВ, КАМЁБ - РЕГРЕССИВ ВА ЙЎҚОЛИШ АРАФАСИДА ҚОЛГАН ТУРЛАР

Алимжанова Х.А., Соатов Ғ.Т.

Abstract. This article presents the results of a comprehensive study of saprobic indicator algae in the Kashkadarya River basin, focusing on their species composition, ecological status, and the distribution of progressive, regressive, and endangered taxa. The research demonstrates that climate change, atmospheric alterations, anthropogenic pressure, and variations in hydrochemical parameters significantly influence the structure and dynamics of phytoplankton populations. A total of 75 saprobic indicator species were recorded, including 20 progressive, 39 regressive, 10 progressive–regressive, and 4 near-extinct species. Gyrosigma lanceolatum var. insigne and Bacillaria paradoxa were identified as species at critical risk of extinction. The findings provide valuable insights for assessing water pollution levels and conducting ecological monitoring of freshwater ecosystems.

Keywords: Kashkadarya, saprobic indicators, diatom algae, phytoplankton, progressive species, regressive species, endangered taxa, ecological monitoring, anthropogenic impact.

Кириш. Дунё миқёсида ҳозирги глобаллашув жараёнида атмосферанинг ўзгариши, иқлим ўзгаришлари, азон туйнугининг пайдо бўлиши, ер атрофида ҳаво ҳарорати кескин кўтарилиб, ер атрофидаги ҳаво қобиғи ҳозирги вақтда 2^0 га кўтарилганлиги қайд этилган. Бу, ўз навбатида ер шарида иқлимнинг ўзгаришига олиб келади. Ҳароратнинг ўзгариши тоғлардаги музликларни эриши ва муз тилларининг қисқаришига олиб келмоқда.Табиатдаги бундай ўзгаришлар ўз навбатида микроорганизларга, сувўтларига ҳам таъсир этмоқда.

Бундан ташқари, инсон омилининг табиатга таъсири, антропоген босимнинг кучайиши яна бир қатор салбий оқибатларни келтириб чиқармоқда. Завод ва фабрикалар сонининг ортиб бориши, қишлоқ хўжалиги экин майдонларининг кенгайиши, улар эҳиёжига сарфланган сув миқдорининг ортиши ва бу сувлар ишлатилганидан сўнг ифлос сувлар миқдори ортиб боришига олиб келди. Ишлатилган сувлар тарқиби ўзгариб, қайтиб чиққан сувлар ифлослик даражаси турлича - кам ифлосланган, ўртача ифлосланган, ифлосланган, жуда кўп даражада ифлосланган сувларнинг пайдо бўлишига олиб келди.

Ифлосланган сувлар тарқибида яшаётган микроорганизмлар сони ва уларнинг сифат даражаси камаяди. Қулай шароитда турларнинг сони ва сифати ижобий томонга, ноқулай шароитда салбий томонга ўзгариши кузатилди. Маълумки, Чирчиқ суви ҳавзасининг турлар таркибига эътибор берилса, айрим турлар регрессияга учраганлиги, айрим турлар эса прогрессив даражада кўпайиши ва бошқаларига таъсири унчалик даражада сезилмаганлиги илмий манбаларда қайд этилган [1].

Қашқадарё сапроб - индикатор турларига ҳам таъсир этувчи омиллар мавжуд. Бу дарё гидрокимё таркибининг сон ва сифат даражаларда ўзгаиши ва уларнинг маълум даражада гидробионтларга, жумладан сувўтлари индикатор турларига таъсири ҳисобланади. Буни ўрганиш учун қатор альгологик ва гидробиологик методлардан [2-16] фойдаланилди ва қуйидаги натижаларга эришилди. Қуйида шулар ҳақида:

Қашқадарё оқимларида жами топилган 75 та индикатор - сапроб сувўтларидан *Cyclotella bodanica, C.comensis, C.comta, Stephanodiscus dubius, Tabellaria fenestrata, Diatoma elongatum, Fragilaria bicapitata, F.virescebs, S.ulna* var. *biceps, Diploneis ovalis* var.*oblobgella, Caloneis alpestris, C.amphisbaeba, Gyrosigma acuminatum, Cymbella lanceolata, C.naviculiformis, Gomphonema constrictum, G.intrycatum* var.*pumilum, G.olivaceum, Ropalodia gibba, Nitzchia longisima, Cymatopleura solea, Surirella angustata, S.robusta* var. *splendida* – диатом сувўтлар; *Merismopedia elegans, M.punctata, M.tenuissima, Oscillatoria brevis, O.chlorina, O.nigra, O.princeps, Phormidium foveolarum, Lyngbya limnetica* – кўк-яшил сувўтлари; *Strombomonas fluviotilis* - эвглена сувўтлар; *Scenedesmus opoliensis, S.quadricauda, Cosmarium formosulum* – яшил сувўтлари регрессив турларга мисол келтириш мумкин. Бу регрессив турларнинг умумий сони 35 тани ташкил этади ва бу кўрсаткич Қашқадарё ҳавзаси экологик сапроб - индикатор турларининг умумий 75 та сонига нисбатан 46,66 фоизни ташкил этади. Шундай турлар борки, ўсиш даражаси популяциялари миқдори жуда кам, микрокоп остида бир кўриш майдонида атиги 1 дона учраши кузатилади. Унинг учраш даражаси 1 га ёки бир донага тенг. Бу турлар йўқолиш арафасида турган турлар ҳисобланади, жумладан, *Gyrosigma lanceolatum var.insigne, Bacillaria paradoxa.* Уларни *муҳофаза* қилиш керак. Бу турлар муҳофазага муҳтож турлар ҳисобланади.

Бундан ташқари, шу шароитга мослашган ва ўзини яхши хис қилган прогрессив индикатор - сапроб *диатом* сувўтлари турларидан – *Melosira arenaria, M.italica, M.varians, Tabellaria fenestrata var.intermedia, Diatoma anceps, D.hiemale, Synedra pulchella, S.tabulata, S.ulna, Cocconeis pediculus, Achnanthes lanceolata, Rhoicosphenia curvata, Gomphonema intricatum, Nitzchia acicularis, N.dissipata, N.longisima* f.*parva*, кўк–яшил сувўтларидан –*Oscillatoria tenuis* ва яшил сувўтларидан – *Ulothrix zonata, Cladophora fracta, Cl.glomerata, Mougeotia genuflexa, Spirogyra fluviatilis, S.majuscula* каби турларни мисол қлиш мумкин (Жадвал).

Прогрессив турлар ноқулай шароитга тез мослашган бўлиб, уларнинг учраш даражаси 5–9 баллга тенг. Бу турларнинг ҳаётчанлиги ва тез ўсиб ривожланиш хусусиятига қараб, уларни ишлаб чиқаришнинг турли тармоқларида фойдаланишга тавсия этса бўлади. Баъзи турларнинг дарёни юқори оқимларида учраш даражаси кўп –5 ва 7 баллга тенг, дарёнинг қуйи томонига нисбатан уларнинг учраш даражаси камайиб боради, яъни 5 дан 3 даражага, баъзан ундан кам даражадаги балларга тенг бўлади.

1-жадвал

Прогрессив, регрессив ва йўқолиш арафасида турган сапроб - индикатор турлар рўйхати

Прогрессив индикатор сапроб турлар, уларнинг учраш	Баъзи МНларда прогрессив, бошқа МНларда рег-в	Регрессив индикатор сапроб турлар, уларнинг учраш	Йўқолиш арафасидаги турлар, h

даражаси, h, (балл)	ҳолатдаги турлар, уларнинг учраш даражаси, h (балл)	даражаси, h (балл)	(балл)
Bacillariophyta *Melosira arenaria – 5,* *M.italica - 5,* *Tabellaria fenestrate* *var.intermedia - 5,* *Diatoma anceps - **7,*** *D.hiemale - 5,* *Synedra pulchella - **9,*** *S.tabulata - 5,* *Cocconeis pediculus - 5,* *Achnanthes lanceolata - 5,* *Gomphonema* *Intricatum -**7,*** *Nitzchia acicularis-5,5,* *N.dissipata - 5,* *N.longisima f.parva - 5,* ***Cyanophyta:*** *Oscillatoria tenuis - 5.* ***Euglenophyta:* йўқ** ***Chlorophyta:*** *Ulothrix zonata - 5,* *Cladophora fracta - **9**,* *Cl.glomerata - **9,***	***Bacillariophyta*** *Melosira varians – **7,**5,5,5,3,* *Diatoma vulgare – 3,5,3* *Fragilaria capucina – 5,5,3,3,3* *Synedra ulna – 5,**9**,5,**9**.5.3.3,3,* *S.berolinensis – 5,3,3,* *Rhoicosphenia curvata-5,3,* *Navicula atomus – 3,5* *Gyrosigma acuminatum – 3,5, 3,3,* *G.spenceri -5,3,* *Cymbella helvetica -3, 5,3,* ***Cyanophyta:*** йўқ	***Bacillariophyta*** *Cyclotella bodanica - 3,* *C.comensis - 3,* *C.comta – 3,3.3,* *C.meneghiniana - 3* *Stephanodiscus dubius - 3,* *Tabellaria fenestrata -3,* *Diatoma elongatum -3,* *Fragilaria bicapitata -3,* *F.virescebs - 3,* *Synedra ulna var. biceps - 3,* *Diploneis ovalis var.oblobgella - 3,* *Caloneis alpestris -3,3,* *C.amphisbaeba - 3,* *Cymbella lanceolata -3,3,* *C.naviculiformis - 3,* *Gomphonema constrictum – 3,3,3,3,3,* *G.intrycatum var.pumilum – 3,3,* *G.olivaceum -3,3,* *Ropalodia gibba - 3,* *Nitzchia longisima – 3,3,* *Cymatopleura solea - 3 ,* *Surirella angustata - 3,* *S.robusta var. splendida - 3 ;* ***Cyanophyta:*** *Merismopedia elegans 3,* *M.punctata - 3,* *M.tenuissima - 3, 3,* *Oscillatoria brevis - 3,3,* *O.chlorina -- 3,* *O.nigra - 3,* *O.princeps - 3,* *Phormidium foveolarum - 3,* *Lyngbya limnetica -3;* ***Euglenophyta:*** *Strombomonas fluviotilis - 3.* ***Chlorophyta:*** *Ulothrix zonata,* *Cladophora fracta,* *Cl.glomerata,*	***Bacillariophyta*** Регрессив ва йўқолиш арафасидаги турлар: *Cymbella affinis* – 1,1,3, *C.prostrate* – 1,3, *C.ventricosa* – 3,3,1, *Nitzchia linearis* – 3, 1, 3, *Йўқолиш арафасидаги турлар:* *Gyrosigma lanceolatum* var.*insigne - 1;* *Bacillaria paradoxa - 1.* ***Cyanophyta*:** йўқ ***Euglenophyta:*** йўқ ***Chlorophyta*:** йўқ

Mougeotia genuflexa -5, Spirogyra fluviatilis - ***7,9,9,9****,5,****9,9****, S.majuscula -* ***9****.*		*Mougeotia genuflexa, Spirogyra fluviatilis, S.majuscula*	

Бу турларни дарёнинг қуйи оқимларида ифлосланиш даражаси ортганини ва бу ифлосликлар таркибидаги моддалар уларнинг яшовчанлигига таъсир этаётганини, натижада учраш даражалари миқдори оқимларда камайишидан, сув ифлослиги ортишидан дарак бераётганини билдиради. Бу, турлар қуйи оқимда кейинчалик йўқолиши мумкинлигини тақозо этади.

Регрессив турларнинг учраш даражаси 3 баллга тенг. Бу турлар миқдорининг камлиги, улар йўқолиш олдида турганлигини билдиради ёки шароит бу турларнинг ривожланишига тўғри келмайди. Бу турлар муҳофазага олиниши зарур. Регрессив (ёмон ривожланаётган) ва йўқолиш арафасида турган турларнинг учраш даражаси 3 ва 1 баллга тенг. Бу турлар муҳофазага муҳтож турлар ҳисобланади. Йўқолиш арафасидаги турларнинг учраш даражаси 1 баллга тенг бўлиб, уларнинг тур таркибидаги популяциялари миқдори ниҳоятда кескин камайиб кетганлигини кўрсатади. Бу турлар мутлақ муҳофазага мухтож турлар ҳисобланади. Улар ***Gyrosigma lanceolatum*** **var.*insigne, Bacillaria paradoxa лардир.***

Хулоса қилиб айтганда, дарё оқимларида 20 та прогрессив, 10 та прогрессив-регрессив, 39 та регрессив, 4 та регрессив ва йўқолиш арафасида турган *Cymbella affinis, C.prostrata, C.ventricosa, Nitzshia linearis* ва 2 та мутлақ йўқолиш арафасида турган *Gyrosigma lanceolate* var.i*nsigne, Basillaria paradoxa* турларининг учраши кузатилди. Бу демак, дарё оқимларида деярли кўпчилик регрессив турлар сонининг камайиб кетиши дарё сувида турли кимёвий ифлосланишнинг ортиб бораётганидан ва баъзи турларга салбий таъсир кўрсатаётганидан дарак беради. Баъзи прогрессив турларнинг сонини ортиб боришии, уларнинг шу ноқулай муҳитга мослашгани ва чидамлилик хусусияти юқори даражада эканлигини изоҳлайди. Истиқболли турлардан халқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланиш мумкин. Регрессив ва йўқолиш арафасидаги турларни муҳофаза қилиш, антропоген босим кучини камайтириш, ишлаб чиқариш корхоналари ва қишлоқ хўжалиги, коммунал хўжаликлари оқаваларини жадал тозалаш усулларини қўллаш зарур.

АДАБИЁТ

1. Alimjanova Kh.A., Turabaev A.N.,Shaiimculova M.A., Rajabova M.S., Soatov G.T. Progressive and Regressive Algae of the Genus *Navicula* Bory (*Bacillariophyta*) of Water Bodies of the Chirchik River Basin (Uzbekistan) and Protecshion // American Journal of BioScience, 2021; 9(1): 10-16. doi: 10.11648/j.ajbio.20210901.12 ; ISSN: 2330-0159 (Print); ISSN: 2330-0167 (Online). http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ajbio

2. Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер А.М., Сдобникова Н.В. Определитель пресноводных водоослей СССР. Вып.13. Зеленые водоросли – Chlorophyta : Классы Сифонокладовые, Сифоновые - Siphonocladophyceae, Siphonophyceae. Красные водоросли - Rhodophyta. Бурые водоросли - Phaeophyta. – Л. : Наука, Ленинградское отделение, 1980. – 248 с.

3. Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. – М.: Советская наука, 1951. – 200 с.

4. Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина – Лавренко А.И., Шешукова В.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.4. Диатомовые водоросли. – М.:Советская наука, 1951. – 619 с.

5. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10(1). Зеленые водоросли. Класс Улотриксовые. Chlorophyta: Ulothrichophyceae, Ulothrichales. - Л.: Наука, 1986. – 360 с.

6. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии . Кн.1. – Ташкент: Фан, 1987. – 405 с.

7. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии . Кн.2. – Ташкент: Фан, 1988. – 406 – 815 с.

8. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии . Кн. 3. – Ташкент: Фан, 1988. – 815- 1215 с.

9. Паламарь – Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.11(2) Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок десмидиевые. Chlorophyta: Conjugatophyceae, Desmidiales (2). – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1982. – 624 с.

10. Попова Т.Г. Определитель прсноводных водорослей СССР. Вып.7. Эвгленовые водоросли. – М.: Советская наука, 1955. – 280 с.

11. Шешукова В.С. Камериальная обработка. Диатомовый анализ / Под ред. Крищтофовича А.Н. Кн.1. – Л.: Госгеолиздат, 1949. – С.87-98.

12. Эргашев А.Э.Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн.первая. Тетраспоровые – Tetrosporales и Хлорококковые - Chlorococcales. – Ташкент: Фан, 1979. –344 с.

13. Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. Кн.вторая. Хлорококковые - Chlorococcales. – Ташкент: Фан, 1979. – 384 с.

14. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.III. Методы биологического анализа вод. 3-е изд. доп. и перераб. / Отв. за выпуск Губачек З. – М.: СЭВ, 1977. – 185 с.

15. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.III. Методы биологического анализа вод. 1-е изд. доп. и перераб. Приложение 1. Индикаторы сапробности / Отв. за выпуск Губачек З. – М..: СЭВ, 1977. – 92 с.

16. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.III. Методы биологического анализа вод. 3-е изд. доп. и перераб. Приложение 2. Атлас сапробных организмов / Отв. за выпуск Губачек З. – М..: СЭВ, 1977. – 107 с.

NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA INTRODUKSIYA QILINGAN *PICEA SMITHIANA* (WALL.) BOISS. NING IN VITRO KULTURADAGI MORFOLOGIK VA FENOTIPIK MOSLASHUV XUSUSIYATLARI

Xusanova Onarxon G'aybullayevna
Namangan davlat texnika universiteti**,** Biologiya fanlari doktori (DSc), dotsent
E-mail: onarxonxusanova1@gmail.com.
Qambarova Fotimajon Zokirjon qizi
Namangan davlat texnika universiteti magistranti

Abstract: This article evaluates the adaptation of in vitro micropropagated samples of *Picea smithiana* to the climatic conditions of Namangan region based on morphological and phenotypic characteristics. During the study, the growth rate of plants, needle length and color, root system development, and branching degree were analyzed. It was determined that most of the seedlings cultivated under in vitro conditions successfully adapted to open-field environments. The obtained results demonstrated the potential for the introduction, micropropagation, and application of *Picea smithiana* in landscaping practices under the conditions of Namangan region.

Keywords: *Picea smithiana*, in vitro, morphological analysis, phenotype, microclonal propagation, Namangan climate, needle leaf, growth rate.

Kirish

So'nggi yillarda dunyo miqyosida o'simliklarni in vitro usulida ko'paytirish texnologiyalariga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Ayniqsa, noyob, introduksiya qilinayotgan hamda iqlim sharoitlariga sezgir daraxt turlarini laboratoriya sharoitida mikroko'paytirish orqali saqlash va yangi hududlarga moslashtirish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ignabargli daraxtlar orasida *Picea smithian*a yuqori dekorativligi, ekologik barqarorligi va noqulay iqlim sharoitlariga nisbatan chidamliligi bilan ajralib turadi.

Mazkur tur G'arbiy Himolay hududlariga mansub bo'lib, tabiiy holda nam va salqin tog'li mintaqalarda tarqalgan. O'zbekiston florasida ushbu tur tabiiy uchramaydi. Shu sababli uni introduksiya qilish, laboratoriya sharoitida ko'paytirish hamda yangi agroiqlimiy hududlarga moslashuvini baholash ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi kunda O'zbekiston hududlarida, xususan Namangan viloyatida yashil hududlarni kengaytirish, urbanizatsiya sharoitida ekologik barqarorlikni ta'minlash va manzarali daraxt turlarini ko'paytirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Ignabargli daraxtlar havodagi chang va zararli gazlarni yutish, mikroiqlimni yaxshilash hamda rekreatsion hududlar hosil qilishda muhim biologik ahamiyatga ega.

An’anaviy urug‘ va vegetativ ko‘paytirish usullarida ko‘chat olish jarayoni uzoq davom etadi, ko‘chatlarning yashab qolish darajasi past bo‘lishi hamda genetik jihatdan bir xil o‘simliklar olish imkoniyati cheklanishi mumkin. In vitro mikroko‘paytirish texnologiyasi esa qisqa muddatda ko‘p miqdorda, kasalliklardan xoli va morfologik jihatdan barqaror ko‘chatlar olish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi - *Picea smithiana* ning in vitro sharoitida ko‘paytirilgan namunalarini Namangan viloyati iqlim sharoitiga moslashuv darajasini morfologik va fenotipik ko‘rsatkichlar asosida baholashdan iborat.

Tadqiqot obyekti va metodlari

Tadqiqot obyekti sifatida in vitro usulida ko‘paytirilgan *Picea smithiana* namunalaridan foydalanildi. Laboratoriya tajribalari steril sharoitda olib borildi hamda Murashige va Skoog (MS) oziqa muhiti asosida mikroko‘paytirish texnologiyasi qo‘llanildi.

Eksplantlarni regeneratsiya qilish jarayonida benzilaminopurin (BA), indolil sirka kislotasi (IAA) va naftil sirka kislotasi (NAA) turli konsentratsiyalarda qo‘llanildi. Kallus hosil bo‘lishi, organogenez va ildiz hosil qilish bosqichlari kuzatildi.

Hosil qilingan ko‘chatlar 15–20 kun davomida issiqxona sharoitida akklimatizatsiyadan o‘tkazildi. So‘ngra Namangan viloyati Pop tumani tog‘oldi hududidagi tajriba maydoniga ko‘chirildi.

Tadqiqot davomida 50 ta o‘simlik namunasi morfologik va fenotipik jihatdan tahlil qilindi. Asosiy ko‘rsatkichlar sifatida:

- igna barg uzunligi;
- barg rangi;
- ildiz tizimi rivojlanishi;
- shoxlanish darajasi;
- o‘sish sur’ati;
- tashqi muhitga moslashuv darajasibaholandi.
- **Tadqiqot natijalari va muhokama**

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Namangan viloyati sharoitida in vitro usulida olingan o‘simliklarning 82 % qismi ochiq maydonga ko‘chirilgandan so‘ng muvaffaqiyatli moslashganligi aniqlandi. O‘simliklarning 12 % qismida o‘sish sur’atining sekinlashuvi va igna barglarning qisman sarg‘ayishi kuzatildi. 6 % namunalar transplantatsiyadan keyin nobud bo‘ldi (1-jadval).

1-jadval

Picea smithiana ning Namangan viloyati sharoitiga moslashuv ko‘rsatkichlari

№	Ko‘rsatkichlar	Natija
1	Ochiq maydonga muvaffaqiyatli moslashgan o‘simliklar	82 %
2	O‘sish sur’ati sekinlashgan va barg sarg‘ayishi kuzatilgan namunalar	12 %
3	Transplantatsiyadan keyin nobud bo‘lgan namunalar	6 %
4	Igna barglarning o‘rtacha uzunligi	1,8 sm
5	Barg rangining ustun shakli	Och yashil
6	Ildiz tizimining o‘rtacha uzunligi	9–11 sm
7	Ildiz tizimi holati	Yaxshi tarmoqlangan
8	Namangan iqlimiga moslashuv darajasi	O‘rtacha-yuqori

Morfologik tahlillar natijasida igna barglarning o‘rtacha uzunligi 1,8 sm ni tashkil qilgani qayd etildi. Barglarning och yashil rangli shakllari ustunlik qilgani kuzatildi. Bu holat yorug‘lik va tuproq namligi omillariga sezgirlik bilan izohlanadi.

Ildiz tizimining o‘rtacha uzunligi 9–11 sm ni tashkil etdi hamda ko‘pchilik namunalarda yaxshi tarmoqlangan ildiz tizimi shakllangani aniqlandi. Bu esa o‘simliklarning Namangan viloyatining kontinental iqlim sharoitiga ma’lum darajada moslasha olishini ko‘rsatadi.

Fenotipik kuzatuvlar davomida ayrim o‘simliklarda igna barglarning to‘q yashil tusga o‘tishi, qo‘shimcha kallus hosil bo‘lishi va shoxlanish darajasining farqlanishi qayd qilindi. Ushbu holatlar in vitro mikroko‘paytirish jarayonida somaklonal o‘zgaruvchanlik yuzaga kelishi mumkinligini ko‘rsatadi.

In vitro sharoitida olib borilgan fenotipik kuzatuvlar davomida Picea smithiana namunalarida bir qator morfologik va fiziologik o‘zgarishlar qayd etildi. Ayrim o‘simliklarda igna barglarning och yashil rangdan to‘q yashil tusga o‘tishi kuzatildi. Bu holat o‘simliklarning yangi ekologik sharoitga moslashuvi hamda pigmentatsiya jarayonlarining faollashuvi bilan izohlandi ().

2-jadval

In vitro sharoitida kuzatilgan fenotipik va morfologik o‘zgarishlar

№	Kuzatilgan belgilar	Tavsifi
1	Igna barg rangining o‘zgarishi	Ayrim namunalarda to‘q yashil tus hosil bo‘ldi
2	Qo‘shimcha kallus hosil bo‘lishi	Ildiz zonasida kuzatildi
3	Shoxlanish darajasidagi farqlar	Namunalar orasida turlicha rivojlandi
4	Somaklonal o‘zgaruvchanlik	Fenotipik tafovutlar bilan namoyon bo‘ldi
5	Optimal oziqa muhiti	BA 1,0 mg/l + IAA 0,5 mg/l
6	Optimal variantdagi natija	Barg zichligi va ildiz rivojlanishi yuqori
7	Yozgi qurg‘oqchilik ta’siri	O‘sish sur’ati pasaydi
8	Past tungi harorat ta’siri	Antosiyan pigmentatsiyasiga o‘xshash rang o‘zgarishi kuzatildi
9	Stressga fiziologik javob	Moslashuv mexanizmlari shakllangan

Shuningdek, ayrim namunalarda ildiz zonasida qo‘shimcha kallus hosil bo‘lishi aniqlandi. Ushbu holat in vitro regeneratsiya jarayonining faolligini hamda hujayralarning morfogenetik faolligini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida o‘simliklarning shoxlanish darajasida ham farqlar kuzatildi. Ba’zi ko‘chatlarda yon shoxlarning faol rivojlanishi qayd etilgan bo‘lsa, ayrim namunalarda shoxlanish sust kechdi.

Fenotipik belgilar orasidagi tafovutlar in vitro mikroko‘paytirish jarayonida somaklonal o‘zgaruvchanlik yuzaga kelishi mumkinligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, MS oziqa muhitiga BA 1,0 mg/l va IAA 0,5 mg/l qo‘shilgan variantda optimal morfologik natijalar kuzatildi. Ushbu kombinatsiyada o‘simliklarning barg zichligi, ildiz hosil qilishi va umumiy vegetativ rivojlanishi boshqa variantlarga nisbatan yuqori bo‘ldi.

Ekologik omillarning ta’siri natijasida ham ayrim fiziologik o‘zgarishlar qayd qilindi. Yozgi qurg‘oqchil davrda o‘simliklarning o‘sish sur’ati sekinlashgani kuzatildi. Shu bilan birga, tungi harorat pasaygan davrlarda ayrim namunalarda antosiyan pigmentatsiyasiga o‘xshash rang o‘zgarishlari paydo bo‘ldi. Bu esa Picea smithiana ning stress omillariga nisbatan ma’lum darajadagi fiziologik moslashuv mexanizmlariga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Tadqiqot davomida ekologik omillarning ta’siri ham kuzatildi. Yozgi qurg‘oqchil davrda o‘sish sur’ati pasaygani qayd etildi. Shu bilan birga, tungi harorat pasayishi davrida ayrim namunalarda antosiyan pigmentatsiyasiga o‘xshash rang o‘zgarishlari kuzatildi. Bu holat turning stress omillariga nisbatan fiziologik moslashuv mexanizmlariga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari *Picea smithiana* ni Namangan viloyati sharoitida in vitro usulida muvaffaqiyatli ko‘paytirish mumkinligini ko‘rsatdi. Olingan ko‘chatlarning aksariyat qismi ochiq maydon sharoitiga muvaffaqiyatli moslashdi.

Morfologik ko‘rsatkichlar - igna barg uzunligi, ildiz tizimining rivojlanishi, shoxlanish darajasi va o‘sish sur’ati - ushbu turning hudud iqlimiga ma’lum darajada moslashuvchan ekanligini tasdiqladi.

Fenotipik kuzatuvlar davomida aniqlangan individual farqlar somaklonal o‘zgaruvchanlik bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligi qayd etildi. Ushbu natijalar kelgusida seleksiya ishlari olib borish, optimal oziqa muhitlarini tanlash va introduksiya qilingan ignabargli daraxt turlarini ko‘paytirishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Olingan natijalar *Picea smithiana* ni Namangan viloyatida ko‘kalamzorlashtirish, landshaft dizayni va ekologik barqaror yashil hududlar yaratishda istiqbolli ignabargli daraxt turi sifatida tavsiya qilish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G.-J. (2008). Plant propagation by tissue culture: Volume 1. The background. Springer.
2. Thorpe, T. A. (2007). History of plant tissue culture. Molecular Biotechnology, 37(2), 169–180.
3. Kaur, R., & Rani, A. (2019). Somaclonal variation and its role in crop improvement. Biotechnology Advances, 37(7), 107393.
4. Madaliev, S. (2021). O'zbekiston sharoitida in vitro o'simliklarni ko'paytirishning biologik asoslari. O'zbekiston biotexnologiya jurnali, 3(2), 45–50.
5. Tursunova, N. (2022). Archasimon o'simliklarning ekologik ahamiyati va yashovchanlik darajasi. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish, 1(1), 21–25.
6. Vildanova KD. Dekorativnie bustarrki. Ucbebnoe posobie. -Tashkent: "Sharis". 2006. -96 s.I
7. Ivanova L.. Inozemseva YE. Virashivayem bli v Zapolvare // Sretovodstvo. -Moskva.- 2011. -1e3.-18-19 s.
8. Botella, JR. Fairbain, DJ. (2005). Present and Futute Potential of Pineapple Biotechnology. Acta Horticulruae 656: 312-318

QANDLI DIABETGA CHALINGAN ORGANIZMLARDA QON TOMIRLARDAGI O'ZGARISHLAR

Mamajonova Shohista Bahodirjon qizi[1], Inomjonov Dolimjon[2]
[1] Namangan davlat universiteti magistranti,
[2] PhD, Namangan davlat universiteti
Email: shoxistamamajonova2002@gmail.com

Аннотация. Сахарный диабет - это хроническое метаболическое заболевание, характеризующееся стойкой гипергликемией и связанное с прогрессирующими сосудистыми осложнениями. Повреждение сосудов является основной причиной заболеваемости и смертности у пациентов с сахарным диабетом и затрагивает как микро-, так и макрососудистую системы. В данной статье рассматриваются структурные и функциональные изменения кровеносных сосудов, наблюдаемые у больных диабетом. Особое внимание уделяется эндотелиальной дисфункции, микроангиопатии, макроангиопатии и их патофизиологическим механизмам. Понимание сосудистых изменений, специфичных для диабета, важно для ранней диагностики, профилактики и разработки эффективных стратегий лечения.

Ключевые слова. Сахарный диабет, сосудистые изменения, эндотелиальная дисфункция, микроангиопатия, макроангиопатия, диабетические осложнения

Kirish. Qandli diabet dunyo bo'yicha eng keng tarqalgan surunkali kasalliklardan biri bo'lib, jamoat salomatligi uchun jiddiy muammo hisoblanadi. Diabetning uzoq muddatli oqibatlari asosan qon tomir asoratlari bilan belgilanadi, ular doimiy metabolik buzilishlar natijasida rivojlanadi. Surunkali giperglikemiya qon tomirlarning strukturaviy va funksional o'zgarishlariga olib kelib, to'qimalar perfuziyasi va a'zolar faoliyatini buzadi.

Diabetik qon tomir asoratlari an'anaviy ravishda mikro- va makrovaskulyar buzilishlarga bo'linadi. Mikroangiopatiyalarga diabetik retinopatiya, nefropatiya va neyropatiya kiradi, makroangiopatiyalar esa yirik arteriyalarning tezlashgan aterosklerozi bilan kechib, yurak ishemik kasalligi, miya qon aylanishi buzilishlari va periferik arterial kasalliklarni yuzaga keltiradi.

Diabetik qon tomir shikastlanishlarining patogenezi murakkab va ko'p omilli bo'lib, endotelial disfunksiya, oksidlovchi stress, yallig'lanish jarayonlari hamda rivojlangan glikatsiya mahsulotlarining hosil bo'lishi muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolaning maqsadi qandli diabetga chalingan organizmlarda yuzaga keladigan asosiy qon tomir o'zgarishlarini tahlil qilish va ularning klinik ahamiyatini yoritishdan iborat.

Materiallar va usullar

Mazkur tadqiqot ilmiy adabiyotlarning tavsifiy-analitik sharhi asosida olib borildi. Qandli diabet bilan bog'liq qon tomir patologiyalariga oid ilmiy maqolalar, eksperimental tadqiqotlar va klinik tavsiyalar tahlil qilindi. Manbalar asosan endokrinologiya, kardiologiya va tomir biologiyasi yo'nalishidagi xalqaro ilmiy jurnallardan tanlab olindi.

Tahlil diabetik sharoitlarda qon tomirlarning strukturaviy va funksional o‘zgarishlarini tavsiflovchi, eksperimental modellar va klinik kuzatuvlarga asoslangan tadqiqotlarni o‘z ichiga oldi. Endotelial o‘zgarishlar, bazal membrananing qalinlashuvi, silliq mushak hujayralari disfunksiyasi va yallig‘lanish jarayonlariga alohida e’tibor qaratildi. Ushbu ishda original klinik yoki eksperimental tadqiqotlar o‘tkazilmadi.

Natijalar va muhokama

Adabiyotlar tahlili qandli diabetda qon tomir o‘zgarishlari kasallikning dastlabki bosqichlaridayoq boshlanishini va glikemik nazorat yetarli bo‘lmaganda progressiv ravishda kuchayishini ko‘rsatdi. Eng erta va muhim o‘zgarishlardan biri endotelial disfunksiya bo‘lib, u azot oksidi biofaolligining kamayishi va vazodilatatsiyaning buzilishi bilan tavsiflanadi. Surunkali giperglikemiya ta’sirida endotelial hujayralarda oksidlovchi stress va yallig‘lanish faolligi kuchayib, tomir barqarorligi buziladi.

Mikrovaskulyar o‘zgarishlar diabetning asosiy belgilaridan biri bo‘lib, kapillyar bazal membrananing qalinlashuvi, tomir o‘tkazuvchanligining oshishi va peritsitlarning yo‘qolishi bilan namoyon bo‘ladi. Ushbu o‘zgarishlar mikrotsirkulyatsiyani va kislorod yetkazilishini buzib, to‘qimalarda ishemiyaga olib keladi. Diabetik retinopatiyada bu jarayonlar kapillyar okklyuziya, neovaskulyarizatsiya va ko‘rishning pasayishiga sabab bo‘ladi. Buyraklarda esa glomerulyar skleroz va surunkali buyrak yetishmovchiligi rivojlanadi.

Makrovaskulyar o‘zgarishlar yirik va o‘rta kalibrli arteriyalarda tezlashgan ateroskleroz bilan tavsiflanadi. Diabet lipid almashinuvining buzilishi, yallig‘lanish va silliq mushak hujayralarining proliferatsiyasini rag‘batlantirib, aterosklerotik blyashkalar hosil bo‘lishiga olib keladi. Natijada diabet bilan og‘rigan bemorlarda miokard infarkti, insult va periferik arterial kasalliklar xavfi sezilarli darajada ortadi.

Molekulyar darajada rivojlangan glikatsiya mahsulotlari tomir to‘qimalarida to‘planib, maxsus retseptorlar bilan o‘zaro ta’sirlashadi va yallig‘lanish hamda oksidlovchi stressni kuchaytiradi. Shuningdek, poliol yo‘lining faollashuvi va protein kinaza C ning aktivatsiyasi tomir gomeostazini yanada buzadi. Ushbu mexanizmlar tomir devorining qayta tuzilishiga va funksional yetishmovchilikka olib keladi.

Olingan natijalar diabetik qon tomir o‘zgarishlarining tizimli va progressiv xususiyatga ega ekanligini, bir vaqtning o‘zida bir nechta a’zolarni zararlashini ko‘rsatadi. Shu bois, erta tashxis va maqsadli profilaktik chora-tadbirlar diabetik asoratlar yukini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Muhokama

Ushbu sharh qandli diabetda qon tomir o‘zgarishlari kasallikning asosiy patologik oqibatlaridan biri ekanligini va uzoq muddatli asoratlarning aksariyati aynan tomir shikastlanishlari bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Mikro- va makrovaskulyar buzilishlar doimiy metabolik disbalans natijasida rivojlanib, diabetik tomir patologiyasining tizimli xarakterini tasdiqlaydi.

Endotelial disfunksiya diabetik tomir shikastlanishining eng erta va muhim bosqichi hisoblanadi. Giperglikemiya endotelial hujayralarda azot oksidi sintezini kamaytirib, tomir tonusining oshishiga olib keladi. Oksidlovchi stress va yallig‘lanish jarayonlari endotelial hujayralarning shikastlanishini kuchaytirib, trombozga moyil holatni yuzaga keltiradi.

Mikroangiopatiya to‘qimalar perfuziyasining buzilishi va a’zolar faoliyatining pasayishida muhim rol o‘ynaydi. Kapillyar darajadagi o‘zgarishlar diabetik retinopatiya, nefropatiya va neyropatiya patogenezini izohlaydi. Adabiyotlar mikroangiopatiyaning lokal emas, balki umumiy mikrotsirkulyator disfunksiya ekanligini tasdiqlaydi.

Makroangiopatiya diabetda aterosklerozning agressiv kechishi bilan ajralib turadi. Hatto kasallik davomiyligi qisqa bo‘lgan bemorlarda ham yurak-qon tomir asoratlari rivojlanishi mumkin, bu esa diabetik aterosklerozning og‘irligini ko‘rsatadi.

Klinik jihatdan, ushbu ma’lumotlar qon tomir disfunksiyasini erta aniqlash va xavf omillarini kompleks nazorat qilish zarurligini ko‘rsatadi. Glikemik nazorat, arterial bosim va lipid almashinuvini boshqarish tomir asoratlarini kamaytirishda samarali hisoblanadi. Endotelial funksiyani yaxshilashga qaratilgan yangi terapevtik yondashuvlar kelajakda muhim rol o‘ynashi mumkin.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, qandli diabet qon tomirlarning chuqur strukturaviy va funksional o‘zgarishlariga olib keladi va bu holat diabetik asoratlarning patogenetik asosini tashkil etadi. Endotelial

disfunksiya, mikroangiopatiya va makroangiopatiya diabetik tomir shikastlanishining asosiy komponentlari bo‘lib, kasallanish va o‘lim ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada oshiradi.

Diabetni kompleks boshqarishda qon tomir o‘zgarishlarini erta aniqlash va metabolik xavf omillarini qat’iy nazorat qilish ustuvor vazifa bo‘lishi lozim. Diabetik tomir o‘zgarishlari mexanizmlarini chuqur tushunish tomir yaxlitligini saqlash va bemorlarning uzoq muddatli hayot sifatini yaxshilashga qaratilgan samarali profilaktik va davolovchi strategiyalarni ishlab chiqishga ilmiy asos yaratadi.

Adabiyotlar

1. Brownlee M. (2001). Qandli diabet asoratlarining biokimyosi va molekulyar hujayra biologiyasi. *Nature*, 414(6865), 813–820.

2. Forbes J.M., Cooper, M.E. (2013). Diabetik asoratlarning mexanizmlari. *Physiological Reviews*, 93(1), 137–188.

3. Giacco F., Brownlee, M. (2010). Oksidlovchi stress va diabetik asoratlar. *Circulation Research*, 107(9), 1058–1070.

4. Stratton I.M., va boshq. (2000). Glikemiya darajasi va makro- hamda mikrovaskulyar asoratlar o‘rtasidagi bog‘liqlik. *BMJ*, 321(7258), 405–412.

5. Rask-Madsen C., King G.L. (2013). Diabetda qon tomir asoratlari. *Nature Reviews Endocrinology*, 9(8), 425–437.

GOSSYPIUM TURKUMIGA MANSUB AYRIM YOVVOYI G‘O‘ZA TURLARINING UNUVCHANLIK KO‘RSATKICHLARINI QIYOSIY BAHOLASH

M.J. Toshboyeva

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti tayanch doktoranti

E-mail: malikatoshboyeva29@gmail.com

Abstract: This thesis presents a comparative assessment of seed germination in selected wild cotton species belonging to the genus *Gossypium*. The germination performance of *G. stocksii*, *G. pseudoarboreum*, *G. davidsonii*, *G. bickii*, *G. furtensis* and *G. klotschianum* was evaluated under laboratory and cup-growing conditions, and selected factors affecting germination were discussed.

Keywords: *Gossypium*, germination, wild cotton, seed, genetic resource, selection.

G‘o‘za dunyo miqyosida muhim ahamiyatga ega bo‘lgan tolali ekinlardan biri hisoblanadi. Global iqlim o‘zgarishi sharoitida g‘o‘zaning turli abiotik va biotik stress omillariga chidamliligini oshirish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Hozirgi vaqtda ekilayotgan madaniy g‘o‘za navlari serhosil bo‘lishi bilan birga, ayrim stress sharoitlariga nisbatan sezgirligi tufayli hosildorlikning pasayishi kuzatilishi mumkin. Bu esa madaniy g‘o‘za navlarida stress omillariga chidamlilikni oshirish zarurligini ko‘rsatadi.

Yovvoyi g‘o‘za turlari tabiiy sharoitda shakllanganligi sababli qurg‘oqchilik, sho‘rlanish, kasallik va boshqa noqulay omillarga moslashgan genetik belgilarni saqlashi mumkin. Shu bois ular g‘o‘za seleksiyasi uchun qimmatli genetik resurs sifatida qaraladi. Jumladan, *G. stocksii* genomining yuqori sifatli yig‘ilishi ushbu turning genetik va seleksion tadqiqotlardagi ahamiyatini ko‘rsatadi. Grover et al. (2021) tomonidan *G. stocksii* genomining 13 ta xromosoma darajasida yig‘ilishi va 34 928 ta gen annotatsiya qilinishi bu turdan keyingi molekulyar-genetik tadqiqotlarda foydalanish imkoniyatini kengaytiradi. Shuning uchun yovvoyi g‘o‘za turlarining dastlabki unuvchanlik ko‘rsatkichlarini baholash ularni keyingi fiziologik, genetik va seleksion tadqiqotlarga jalb etish uchun muhim bosqich hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti sifatida *Gossypium* turkumiga mansub *G. stocksii*, *G. pseudoarboreum*, *G. davidsonii*, *G. bickii*, *G. frutenscens* va *G. klotschianum* turlari tanlab olindi. Mazkur yovvoyi g‘o‘za turlari turli genom guruhlari, kelib chiqish hududlari va adaptiv xususiyatlari bilan ajralib turadi. Jumladan, *G. stocksii* E-genom guruhiga mansub bo‘lib, kasallikka va qurg‘oqchilikka chidamlilik hamda genom tadqiqotlari uchun qimmatli tur sifatida qaraladi. *G. davidsoni* va *G. klotschianum* quruq iqlim sharoitlarida o‘sishga moslashgan yovvoyi turlar sirasiga kiradi. *G. bickii* esa Avstraliya kelib chiqishiga ega bo’lgan yovvoyi tur bo’lib, turli abiotic stresslarga moslashish xususiyatlari bilan ahamiyatlidir. *G. pseudoarboreum va G. frutenscens* kabi turlar esa seleksion tadqiqotlarda genetik xilma-xillik manbai sifatida baholanadi.

Tajribada ushbu turlarning urug‘ unuvchanligi laboratoriya sharoitida kichik tuvaklarda o‘stirish orqali o‘rganildi.

Ayrim yovvoyi yoki qadimiy g‘o‘za turlarida urug‘ po‘stlog‘i qattiq bo’lib, bu unish jarayonini sekinlashtiradi. Urug‘ po‘stlog‘ini mexanik, kimyoviy yoki issiqlik orqali yumshatish usuli, ya’ni skarifikatsiya, fizik dormansiyani bartaraf etishi hamda urug‘ ichiga suv va havo kirishini yaxshilashi qayd etilgan (Mylsamy et al., 2025). Tajriba boshlanishidan oldin urug‘larga ishlov berildi, ya’ni urug‘ po‘sti murtakka zarar yetkazmagan holda apikal qismidan ehtiyotkorlik bilan biroz teshildi, so‘ngra distillangan suvda namlanib, nishlaguncha 30 °C haroratda termostatda 2 kun davomida saqlandi.

Urug‘lar bir xil sharoitda, har bir turdan jami 20 tadan urug‘ tanlab olindi va ular tuvakchalarda uch takrorlikda ekildi. Ekishdan keyin urug‘lar 14 kun davomida kuzatildi. Ungan urug‘lar har kuni sanab borildi hamda unuvchanlik foizi quyidagi formula asosida hisoblandi:

Unuvchanlik (%) = (ungan urug‘lar soni / ekilgan urug‘lar soni) × 100

1-jadval.

Yovvoyi g‘o‘za turlarining urug‘ unuvchanlik ko‘rsatkichlari

№	Yovvoyi g‘o‘za turi	Ekilgan urug‘lar soni	Ungan urug‘lar soni	Unuvchanlik, %
1	G. stocksii	20	4	20
2	G. pseudoarboreum	20	19	95
3	G. davidsonii	20	18	90
4	G. bickii	20	6	30
5	G. frutenscens	20	18	90
6	G. klotschianum	20	11	55

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, eng yuqori unuvchanlik *G. pseudoarboreum* turida (95%) kuzatildi. *G. davidsonii* va *G. frutenscens* turlarida ham yuqori unuvchanlik qayd etilib, har ikkala turda bu ko‘rsatkich 90% ni tashkil etdi. O‘rtacha unuvchanlik *G. klotschianum* turida 55% bo‘ldi. Nisbatan past ko‘rsatkichlar *G. bickii* (30%) va *G. stocksii* (20%) turlarida kuzatildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra yovvoyi g‘o‘za turlarida unish jarayoni har xil muddatlarda boshlanganligi, dastlabki 5 kunda *G. pseudoarboreum, G. davidsonii* va *G. frutenscens* turlari ko‘karib chiqqan bo‘lsa, *G. stocksii, G. bickii hamda G. klotschianum* turlarida unib chiqish jarayoni nisbatan kechroq namoyon bo‘ldi.

Turlar o‘rtasida kuzatilgan farqlar urug‘larning fiziologik holati, saqlanish muddati, po‘stloq qattiqligi, dormantlik darajasi hamda genetik xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Yuqori unuvchanlikka ega turlar keyingi seleksiya va stressga chidamlilik tajribalari uchun istiqbolli material sifatida baholanishi mumkin. Past unuvchanlikka ega, ammo seleksiya uchun qimmatli belgilarga ega turlarda esa urug‘ unuvchanligini oshirish maqsadida an’anaviy ishlov berish, issiq suvda ishlov berish, skarifikatsiya, nanopriming, sovuq plazma, elektr va magnit maydon hamda magnitlangan suv kabi yondashuvlardan foydalanish ilmiy jihatdan ahamiyatlidir (Mylsamy et al., 2025).

Xulosa qilib aytganda, bir xil tajriba sharoitida o‘rganilgan yovvoyi g‘o‘za turlari urug‘ unuvchanligi bo‘yicha sezilarli farqlanishni namoyon etdi. *G. pseudoarboreum, G. davidsonii* va *G. frutenscens* turlari yuqori unuvchanlikka ega bo‘lganligi sababli keyingi fiziologik va seleksion tadqiqotlar uchun qulay boshlang‘ich material sifatida qaralishi mumkin. *G. stocksii* va *G. bickii* turlarida unuvchanlikning pastligi esa ushbu turlar urug‘larida qo‘shimcha unish stimulyatsiyasi yoki skarifikatsiya usullarini takomillashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Yovvoyi g‘o‘za turlarining unuvchanlik salohiyatini aniqlash ularni seleksiya jarayonlariga jalb etishda muhim dastlabki bosqich hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. D.Q. Ernazarova, F.N.Kushanov “G‘o‘za (*Gossypium L.)* turkumi tetraploid turlari: filogeniya va evolyutsiyasi”. Monografiya. 2025.

2. Grover C.E., Yuan D., Arick M.A., Miller E.R., Hu G., Peterson D.G., Wendel J.F., & Udall J.A. (2021). The Gossypium stocksii genome as a novel resource for cotton improvement. G3: Genes Genomes Genetics, 11(7), jkab125. https://doi.org/10.1093/g3journal/jkab125

3. Mylsamy P., Tamilmani E., Venugopal R., Murugaiyan S., & Ranganathan U. (2025). Cotton seed management: traditional and emerging treatment approaches for enhanced productivity. Journal of Cotton Research, 8, 7. https://doi.org/10.1186/s42397-024-00209-7

4. Wang S., Hou M., Hassan H., Abbas F.M., Al Ahmad Z.A., Qari S.H., & Hanifah N.A.B. (2025). Role of molecular breeding in understanding salinity tolerance in cotton: limitations and perspectives.

STRESS SHAROITIDA BALIQLAR IMMUNOMODULYATSIYASI VA ANTIBAKTERIAL HIMOYASI

M.Sh.Matyakubova. A.A.Sheraliyev. G‘.R. Abdullayev
Namangan davlat universiteti
E-mail: maxfiratmatyakubova447@gmail.com

Abstract. The article analyzes the regularities of fish immune system modulation under the conditions of adverse environmental and technological stress factors in aquaculture, as well as their resistance against bacterial infections. It investigates the weakening of the defense mechanisms of the fish organism during stress reactions and the resulting increase in susceptibility to pathogenic microorganisms. Furthermore, the importance of applying immunomodulatory preparations and their administration routes in enhancing the efficacy of antibacterial defense is substantiated. The research findings enable the prevention of diseases and the reduction of stress load in fish farms.

Keywords: Aquaculture, fish, stress factors, immunomodulation, antibacterial defense, administration route, pathogenic infection.

Kirish. Baliqlarning stressga bo‘lgan javobi turli xil ekologik stressorlarga moslashishga qaratilgan murakkab xulq-atvor va fiziologik jarayondir. Sutemizuvchilarning stressga javob berish tizimlariga o‘xshash ravishda, u neyroendokrin tizimlarning, xususan, miya-gipofiz-interrenal (HPI) va miya-simpatik-xromaffin hujayralari o‘qining faollashishini o‘z ichiga oladi.

Stress paytida simpatik-adrenomedulyar tizim va gipotalamo-gipofizar-adrenal (HPA) o‘qi faollashib, adrenalin va glyukokortikoidlarni ishlab chiqaradi. Bu fiziologik mexanizm stress sharoitida gomeostazni (muvozanatni) saqlash uchun juda muhimdir. HPA o‘qini boshqaradigan asosiy miya jarayoni kortikotropin-relizingsh gormoni (CRH) hisoblanadi. Glyukokortikoidlar energiya almashinuviga, ayniqsa glyukoza va lipidlar nazoratiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Stressga javob berish vaqtida „kurash yoki qoch’’ (fight-or-flight) reaksiyasini energiya bilan ta’minlash uchun glyukoza ajralib chiqadi.

Baliqlarda stressni tutish, tashish, baliqlarning zichligi va suv sifati kabi ko‘plab omillar keltirib chiqarishi mumkin. Odatda, bu reaksiya anabolik (tiklanish) holatdan katabolik (parchalanish) holatga o‘tishni keltirib chiqaradi, bu esa immun funksiyasi, rivojlanish, metabolizm va ko‘payishga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Teleostlar (suyakli baliqlar) kabi poykilotermik (sovuqqonli) hayvonlarda harorat barcha fiziologik funksiyalarga ta’sir qiluvchi eng muhim omildir. Harorat optimal diapazondan tashqariga chiqqanda, u baliqlarda surunkali stressni keltirib chiqaradi.

Baliqlardagi asosiy glyukokortikoid - kortizol bo‘lib, u ham ko‘payish, ham stressga javob berishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Kortizol gepatotsitlar rivojlanishi, immun javob va energiya almashinuvini nazorat qiladi. Kortizol miqdorining oshishi va uning davomiyligi baliq turlariga qarab farq qilishi mumkin.

Tadqiqotlarga ko‘ra, stress o‘zining davomiyligi va intensivligiga qarab immun funksiyasini kuchaytirishi yoki zaiflashtirishi mumkin:

O‘tkir stress: Immun faollashuvidan oldin yoki uning davomida yuzaga kelsa, tug‘ma va orttirilgan immun javoblarini kuchaytirish orqali himoyani yaxshilashi mumkin.

Surunkali (uzoq muddatli) stress: Tsitokinlar muvozanatini o‘zgartirish, leykotsitlar miqdori va funksiyasini kamaytirish orqali immun tizimini zaiflashtiradi va organizmni infeksiyalarga nisbatan ta’sirchan qilib qo‘yadi.

2. Immun tizimi: Tug‘ma va Orttirilgan

Baliqlar tug‘ma va orttirilgan immun tizimiga ega. Biroq, ularning orttirilgan (adaptiv) immun tizimi sutemizuvchilarnikiga qaraganda sustroq rivojlangan. Shu sababli, tug‘ma immunitet baliqlar hayotida muhimroq rol o‘ynaydi. Masalan, dengiz baliqlari terisidagi shilliq qavat (mucus) patogenlardan himoya qiluvchi turli immun moddalarga ega.

Tug‘ma immun tizimi makrofaglar va neytrofillar kabi hujayraviy omillarni, lizotsim, komplement tizimi, lektin kabi gumoral elementlarni va jismoniy to‘siqlarni o‘z ichiga oladi. Uning asosiy maqsadi yot jismlarni (PAMPs - patogen bilan bog‘liq molekulyar strukturalar) tanib olish va yo‘q qilishdir.

Orttirilgan (adaptiv) immun tizimi infeksiyalarga o‘ziga xoslik (spesifiklik) va xotira bilan javob beradi. Uning asosiy elementlari:

T-hujayralar: Hujayraviy javob uchun mas’ul bo‘lib, sitotoksik va T-xelper hujayralarga bo‘linadi.

B-hujayralar: Gumoral immunitetning asosi bo‘lib, uch turdagi antitanachalarni (Ab) ishlab chiqaradi: IgM, IgD va IgT/Z. IgT/Z antitanachalari asosan ichak shilliq qavatining immun javoblarida ustunlik qiladi.

Baliqlar immun tizimining xususiyatlari va funksiyalari ularning poykilotermik tabiati va atrof-muhitga moslashish qobiliyatini aks ettiradi.

O‘rganilganlik darajasi. Teleost baliqlaridagi stress, ayniqsa intensiv akvakultura sharoitida, antibakterial himoya mexanizmlariga sezilarli darajada ta'sir qiluvchi murakkab fiziologik va immunologik javoblar kaskadini qo‘zg‘atadi. Asosiy stress javobi gipotalamus-gipofiz-interrenal (HPI) o‘qini faollashtirishni o‘z ichiga oladi, bu esa immun funktsiyasini bevosita modulyatsiya qiluvchi kortizol darajasining oshishiga olib keladi.(1) Bu neyroendokrin-immun o‘zaro ta'sir nozik muvozanatni yaratadi, bunda o‘tkir stress vaqtincha ma'lum immunitet parametrlarini kuchaytirishi mumkin, surunkali stress esa umumiy immunitet qobiliyatini doimiy ravishda pasaytiradi va bakterial patogenlarga moyillikni oshiradi.

Ko‘plab tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, turli stress omillari - gavjumlik, tashish, harorat o‘zgarishi va ishlov berish - tilapiya va unga bog‘liq turlarning tug‘ma immunitet tizimiga chuqur ta'sir qiladi. Transport stressi, xususan, immun genlarining ifodalanishida sezilarli o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi, tadqiqotlar sariq dengiz leoparkida zichlik stressi paytida TNF-β va IFN-γ kabi yallig‘lanishga qarshi sitokinlarning ko‘payishini ko‘rsatadi, bu esa tilapiyalarda ham shunga o‘xshash mexanizmlar ishlashini ko‘rsatadi. (2)

Biroq, uzoq muddatli stress ta'siri odatda immunosupressiyaga olib keladi, bu lizozim faolligining pasayishi, fagotsitik qobiliyatning pasayishi va leykotsitlar populyatsiyasining o‘zgarishi bilan tasdiqlanadi

Stress va antibakterial himoya o‘rtasidagi bog‘liqlik, ayniqsa, akvakulturada juda muhimdir, bu yerda streptokokkoz (Streptococcus iniae keltirib chiqaradigan) va harakatlanuvchi aeromonadis (Aeromonas hydrophila keltirib chiqaradigan) kabi bakterial infeksiyalar asosiy iqtisodiy cheklovlarni anglatadi. Stress keltirib chiqaradigan immunosupressiya ushbu opportunistik patogenlar uchun infeksiya rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Masalan, harorat stressiga duchor bo‘lgan tilapiyalar S. iniae ga yuqori sezuvchanlikni ko‘rsatadi, nafas olish yo‘llarining portlash faolligining pasayishi va komplement tizimining o‘zgarishi kabi immunitet parametrlari buziladi. (3) Xuddi shunday, surunkali ishqoriylik stressi Nil tilapiyasining A. hydrophila chaqirig‘iga qarshi samarali immun javoblarini o‘rnatish qobiliyatini pasaytiradi (4)

So‘nggi tadqiqotlar stress keltirib chiqaradigan immunosupressiyani yumshatish uchun ozuqaviy va probiotik aralashuvlarga qaratilgan. Sitidin monofosfat kabi birikmalar bilan parhez qo‘shimchalari qizil dengiz levreklarida stressga chidamlilikni oshiradi va tug‘ma va adaptiv immun funktsiyalarini yaxshilaydi (5) Probiotiklarni, ayniqsa avtoxton bakteriyalar bilan qo‘llash, turli baliq turlarida stressga qarshi reaksiyalarni modulyatsiya qilish va bakteriyalarga chidamlilikni yaxshilashda istiqbolli natijalarni ko‘rsatdi. (6) Ichak mikrobiomi bu immunomodulyatsiyada muhim rol o‘ynaydi, chunki stress mikrobial gomeostazni buzishi mumkin, bu esa immun funktsiyasini yanada pasaytiradigan disbiozga olib keladi (7)

Antioksidant tizimlar stressga javob va immun funktsiyasi o‘rtasidagi yana bir muhim aloqani ifodalaydi. Stress keltirib chiqaradi oksidlovchi stress kislorod turlarining (ROS) ko‘payishi orqali, bu hujayra tarkibiy qismlariga zarar etkazishi va immune hujayralari faoliyatini buzishi mumkin. Baliqlar tug‘ma immunitetining ajralmas qismi bo‘lgan superoksid dismutaza, katalaza va glutation peroksidaza kabi murakkab fermentativ antioksidant tizimlarga ega. (8) Labeo rohita bo‘yicha tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ham biotik (infeksiya), ham abiotik (ammiak) stressorlari ushbu antioksidant genlarning ifodasini sezilarli darajada o‘zgartiradi va bu ularning stress vositasida immunitetdagi ahamiyatini ta'kidlaydi (8)

Atrof-muhit omillari bu ta'sirlarni kuchaytiradi, mikroplastik ta'sir qilish oksidlovchi stressni keltirib chiqaradigan, immunitet reaktsiyalarini buzadigan va baliqlarda neyrotoksiklikni keltirib chiqaradigan muhim stress omili sifatida paydo bo‘ladi (9) Intensiv akvakulturada keng tarqalgan bir nechta

stressorlarning kümülatif ta'siri immun funktsiyasiga individual stressor ta'sirlarining yig‘indisidan oshib ketadigan sinergik salbiy ta'sirlarga olib kelishi mumkin.

Immunomodulyator strategiyalar stress bilan bog‘liq kasalliklarga moyillikni boshqarishda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu yondashuvlar immunitet tizimini shunchaki bostirish yoki rag‘batlantirish o‘rniga uni qayta muvozanatlashga qaratilgan. Chinnigullar yog‘i kabi tabiiy birikmalar Nil tilapiyasidagi S. iniae infeksiyasiga qarshi ham antibakterial, ham antioksidant faollikni namoyish etadi, shu bilan birga temir metabolizmi va tug‘ma immunitetning asosiy regulyatori bo‘lgan jigar gepsidinining ifodasini modulyatsiya qiladi.(10) Xuddi shunday, eman bargi ekstrakti kabi o‘simlik ekstraktlari oddiy karpda siqilish stressiga qarshi javobni kuchaytirish bilan birga antioksidant qobiliyatini va immunitet xususiyatlarini yaxshilaydi (11) Stress keltirib chiqaradigan immunomodulyatsiyaning molekulyar mexanizmlari patogen bilan bog‘liq molekulyar naqshlarni taniydigan va tegishli immun javoblarni boshlaydigan Tollga o‘xshash retseptor (TLR) va NODga o‘xshash retseptor (NLR) yo‘llarini o‘z ichiga olgan murakkab signalizatsiya yo‘llarini o‘z ichiga oladi (12) Transport stressi bu yo‘llarni faollashtirishi va shu bilan birga jabralardagi shilliq hujayralar sonini ko‘paytirishi ko‘rsatilgan, bu esa stressga muvofiqlashtirilgan shilliq qavat immun javobini ifodalayd (12) Stress, immunomodulyatsiya va antibakterial himoya o‘rtasidagi bu murakkab munosabatlarni tushunish barqaror akvakultura amaliyotini rivojlantirish uchun juda muhimdir. Dalillar shuni ko‘rsatadiki, intensiv baliqchilikda kasalliklarni samarali boshqarish uchun atrof-muhitdagi stress omillari va ovqatlanish, probiotik va boshqaruv aralashuvlari orqali immunitet tizimini qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan kompleks yondashuvlar talab etiladi. Kelajakdagi tadqiqotlar stressga chidamlilikning o‘ziga xos biomarkerlarini aniqlashga va tijorat akvakultura sharoitida amalda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan maqsadli immunomodulyatsiya strategiyalarini ishlab chiqishga qaratilishi kerak.

Material va usullar.

Tadqiqot obyekti va sharoitlari. Eksperimentlar akvakultura sharoitida sun’iy havzalarda parvarishlanayotgan va vazni bir xillashtirilgan sog‘lom karp baliqlarda olib borildi. Baliqlar tadqiqot boshlanishidan oldin 14 kun davomida optimal harorat (20±2°C), doimiy aeratsiya va standart ozuqa rejimi ostida laboratoriya sharoitiga moslashtirildi (adaptatsiya).

Stress va kombinatsiyalashgan omillarni modellashtirish. Baliqlarda stress holatini yuzaga keltirish uchun akvakulturaga xos bo‘lgan o‘tkir (ekstremal harorat o‘zgarishi, zichlikning ortishi yoki gipoksiya) hamda surunkali stress omillari modellashtirildi. Kombinatsiyalashgan ta’sir (co-exposure) samaradorligini baholash uchun baliqlar bir vaqtning o‘zida ham stress omiliga, ham atrof-muhitning noqulay gidrokimyoviy o‘zgarishlariga duchor qilindi.

Immunomodulyatshiyani o‘rganish va yuborish yo‘llari. Immunomodulyator moddalarning ta’siri va samaradorligi ularni organizmga kiritishning turli yo‘llari orqali qiyosiy baholandi:

Peroral (ozuka tarkibida);

Parenteral (muskul ichiga yoki qorin bo‘shlig‘iga inyeksiya qilish);

Immersion (vanna qilish usulida).

Antibakterial himoyani baholash (In vivo infeksiyalash). Baliqlarning bakterial infeksiyalarga qarshi rezistentligini aniqlash maqsadida sub-letal dozadagi patogen mikroorganizmlar shtammlari (masalan, *Aeromonas hydrophila*) bilan sun’iy infeksiyalash (bakterial challenge) amalga oshirildi. Eksperiment davomida baliqlarning omon qolish darajasi (survival rate) va klinik belgilari nazorat qilib borildi.

Gematologik va statistik tahlillar. Immunologik va stress ko‘rsatkichlarni aniqlash uchun baliqlarning dumi arteriyasidan qon namunalari olindi. Qon plazmasidagi glyukoza, kortizol miqdori hamda leykotsitar formula va immun hujayralar faolligi standart usullarda tekshirildi. Olingan raqamli ma’lumotlar Student t-kriteriysi yordamida statistik tahlil qilinib, farqlar $P < 0.05$ bo‘lganda ishonchli deb topildi.

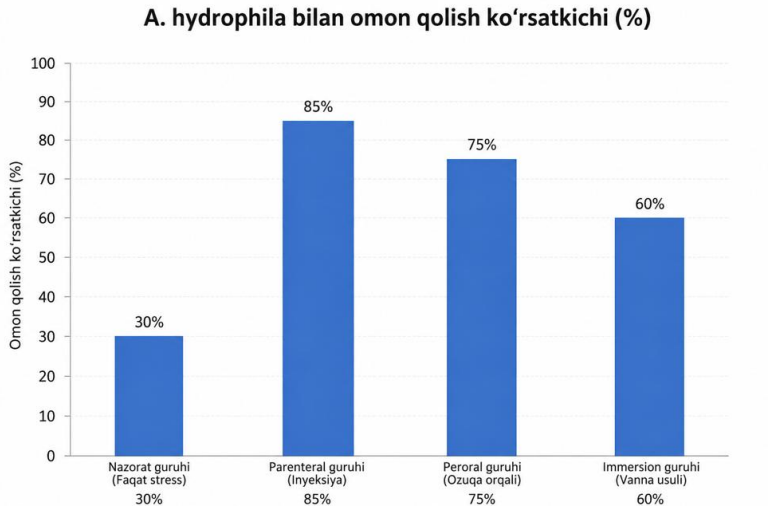
Natijada. Stress va kombinatsiyalashgan omillarning baliqlar fiziologik holatiga ta’siri. Eksperiment davomida akvakultura sharoitida modellashtirilgan o‘tkir va surunkali stress (zichlik va harorat ortishi) baliqlar organizmida yaqqol fiziologik o‘zgarishlarni keltirib chiqardi. Nazorat guruhiga nisbatan, kombinatsiyalashgan stress omillariga duchor bo‘lgan baliqlar qon plazmasidagi kortizol miqdori 3.5 barobarga, glyukoza konsentratsiyasi esa 2.1 barobarga ortganligi aniqlandi ($P < 0.05$). Bu ko‘rsatkichlar baliqlarda chuqur fiziologik stress holati shakllanganligini tasdiqladi.

Yuborish yo‘liga ko‘ra immunomodulyatsiya samaradorligi. Immunomodulyator preparatning baliqlar immun tizimiga ta’siri qo‘llash usuliga ko‘ra sezilarli darajada farq qildi:

Parenteral (inyeksiya) yo‘li: Qon zardobidagi lizotsim faolligini va umumiy leykotsitlar miqdorini eng qisqa muddatda (48 soat ichida) maksimal darajaga ko‘tardi.

Peroral (ozuqa orqali) yo‘li: Immun ko‘rsatkichlarning keskin emas, balki uzoq muddat davomida barqaror va yuqori darajada saqlanishini ta’minladi.

Immersion (vanna) usuli: Baliqlarning shilliq qavatlarida (teri va mayda jabralarida) mahalliy immunitet (IgM xavfsizlik funksiyasi) ko‘rsatkichlarini oshirib, birinchi bosqichli to‘siq himoyasini kuchaytirdi.



Aeromonas hydrophila infeksiyasiga qarshi antibakterial himoya. Sun’iy ravishda Aeromonas hydrophila bakteriyasi bilan infeksiyalangandan so‘ng, faqat stress ostida bo‘lgan (immunomodulyatsiya qilinmagan) guruhda gemorragik septitsemiya belgilari (tanadagi qizarishlar, suzgichlar nekrozi) yaqqol namoyon bo‘ldi va 7 kun ichida omon qolish ko‘rsatkichi (survival rate) atigi 30% ni tashkil etdi.

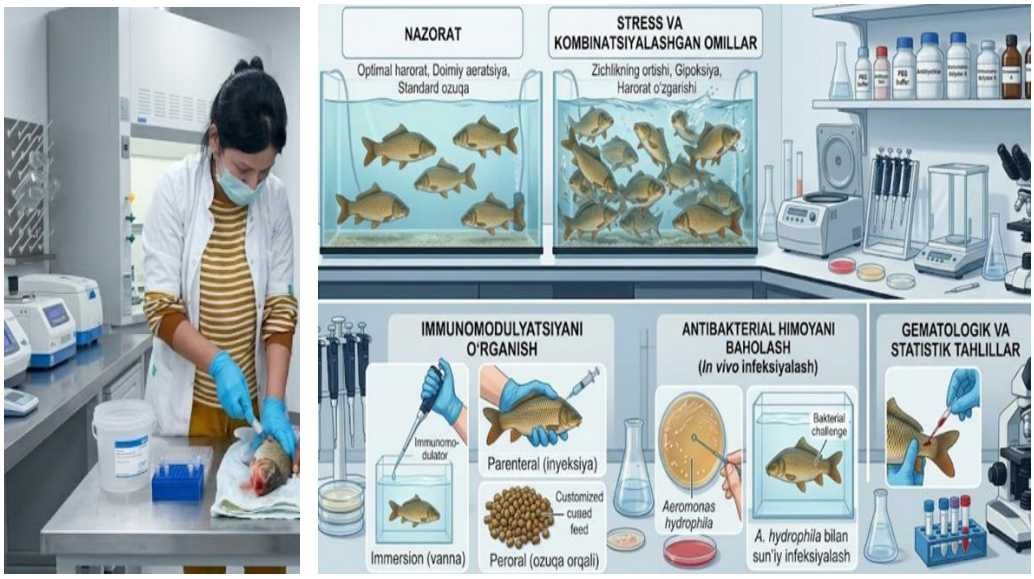
Kombinatsiyalashgan stress sharoitida ham inyeksiya, ham ozuqa (peroral) orqali kiritilgan immunomodulyatorlar Aeromonas hydrophila keltirib chiqaradigan ommaviy o‘lim darajasini ishonchli tarzda kamaytirdi ($P < 0.05$). Natijalar shuni ko‘rsatadiki, to‘g‘ri tanlangan yuborish yo‘li yordamida stressning salbiy oqibatlarini bartaraf etish va baliqlarning bakterial patogenlarga qarshi immun himoyasini sezilarli darajada boshqarish (modulyatsiya qilish) mumkin.

2. Xulosa. Stressning salbiy oqibatlari: Akvakulturada modellashtirilgan kombinatsiyalashgan stress omillari (zichlik va harorat o‘zgarishi) baliqlar organizmida chuqur fiziologik o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi, buni qon tarkibidagi kortizol va glyukoza miqdorining keskin ortishi tasdiqlaydi. Neyroendokrin tizimdagi ushbu o‘zgarishlar immun tizimining susayishiga va baliqlarning patogen mikroorganizmlarga nisbatan ta’sirchanligini oshishiga olib keladi.

Bakterial xavf gipotezasi: Stress holatidagi baliqlarning shartli patogen mikrob - Aeromonas hydrophila bakteriyasi bilan infeksiyalanishi o‘tkir gemorragik septitsemiyani keltirib chiqaradi va maxsus ishlov berilmaganda ommaviy o‘lim darajasini (70% gacha) yuqori darajada saqlab qoladi.

Yuborish yo‘lining ahamiyati: Immunomodulyatsiya samaradorligi preparatni organizmga kiritish yo‘liga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq. Parenteral (inyeksiya) usuli immun ko‘rsatkichlarni qisqa muddatda maksimal darajaga ko‘tarib, eng yuqori omon qolish ko‘rsatkichini (85%) ta’minlasa, peroral (ozuqa orqali) usul uzoq muddatli va barqaror himoya zanjirini shakllantiradi. Immersion (vanna) usuli esa ko‘proq mahalliy (shilliq qavatlar) immunitetni faollashtiradi.

Amaliy tavsiya: Olingan natijalar akvakultura xo‘jaliklarida stress yuklamasini kamaytirish va bakterial kasalliklarga qarshi kurashishda immunomodulyatorlarni to‘g‘ri tanlangan yuborish yo‘llari orqali qo‘llash strategiyasini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.



1-rasm. Baliqlarda stress va immunomodulyatsiya

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yada T., Tort L. Stress and disease resistance: immune system and immunoendocrine interactions //Fish physiology. – Academic Press, 2016. – T. 35. – C. 365-403.

2. Liang Y. et al. Molecular characterization of TNF-β and IFN-γ in yellowfin seabream (Acanthopagrus latus, Hottuyn, 1782) and their immune responses to density stress during transport //Developmental & Comparative Immunology. – 2023. – T. 147. – C. 104747.

3. Ndong D. et al. The immune response of tilapia Oreochromis mossambicus and its susceptibility to Streptococcus iniae under stress in low and high temperatures //Fish & Shellfish Immunology. – 2007. – T. 22. – №. 6. – C. 686-694.

4. Zhao Y. et al. Effects of chronic alkalinity stress on immune response in Nile tilapia (Oreochromis niloticus) infected with Aeromonas hydrophila //Aquaculture. – 2022. – T. 561. – C. 738599.

5. Hossain M. S. et al. Dietary cytidine monophosphate enhances the growth, blood characteristics, innate and adaptive immune functions and stress resistance of juvenile red sea bream, Pagrus major //Aquaculture. – 2017. – T. 473. – C. 366-374.

6. Peixoto M. J. et al. Physiopathological responses of sole (Solea senegalensis) subjected to bacterial infection and handling stress after probiotic treatment with autochthonous bacteria //Fish & shellfish immunology. – 2018. – T. 83. – C. 348-358.

7. Kelly C., Salinas I. Under pressure: interactions between commensal microbiota and the teleost immune system //Frontiers in immunology. – 2017. – T. 8. – C. 559.

8. Parida S., Sahoo P. K. Antioxidant Defence in Labeo rohita to biotic and abiotic stress: insight from mRNA expression, molecular characterization and recombinant protein-based ELISA of catalase, glutathione peroxidase, CuZn superoxide dismutase, and glutathione S-transferase //Antioxidants. – 2023. – T. 13. – №. 1. – C. 18.

9. Xu Z. et al. Toxic effects on bioaccumulation, hematological parameters, oxidative stress, immune responses and tissue structure in fish exposed to ammonia nitrogen: a review //Animals. – 2021. – T. 11. – №. 11. – C. 3304.

10. Abdelkhalek N. K. et al. Antibacterial and antioxidant activity of clove oil against Streptococcus iniae infection in Nile tilapia (Oreochromis niloticus) and its effect on hepatic hepcidin expression //Fish & shellfish immunology. – 2020. – T. 104. – C. 478-488.,

11.Paray B. A. et al. Effects of dietary oak (Quercus castaneifolia) leaf extract on growth, antioxidant, and immune characteristics and responses to crowding stress in common carp (Cyprinus carpio) //Aquaculture. – 2020. – T. 524. – C. 735276.

12.Zheng T. va boshqalar. Transport stressi TLR va NLR signalizatsiya yo'llari orqali tug'ma immunitet reaksiyalarini keltirib chiqaradi va gibrid sariq laqqa baliq (Tachysurus fulvidraco♀× Pseudobagrus vachellii♂) jabralarida shilimshiq hujayralar sonini oshiradi //Baliq va mollyuskalar immunologiyasi. – 2022. – T. 127. – S. 166-175.

ANOR PO'STLOG'I POLIFENOLLARINING LACTOBACILLUS SHTAMMLARIDA LAKTAZA FAOLLIGIGA TA'SIRI: ADABIYOTLAR TAHLILI

Sadirdinova Durdona Komoldin Qizi
Andijon davlat universiteti Biologiya kafedrasi magistranti

Abstract: In this thesis, we analyzed the antioxidant and biologically active potential of pomegranate peel polyphenols and their effects on the metabolism and enzymatic activity of bacteria. At the same time, we analyzed the probiotic effect of pomegranate peel polyphenols at certain concentrations, increasing bacterial lactase activity, and the hydrolysis of lactose by probiotic bacteria belonging to the Lactobacillus strains by secreting the lactase enzyme.

Keywords: Pomegranate peel, lactase enzyme, polyphenol, probiotic, lactobacillus.

Kirish. Laktaza fermenti sog'liqni saqlash va sanoatda turli xil qo'llanilish sohalariga ega. Laktaza, gidrolaza deb ataladigan ferment turi hisoblanib, β-d-galaktozidaza (EC 3.2.1.2. 3, β gal) deb ham ataladi [1]. Laktaza odatda LacZ operon modelidagi ahamiyati yoki molekulyar biologiyada marker sifatida tanilgan, shuningdek, yaqinda u laktoza intoleransi (LI) bilan bog'liqligi sababli oziq-ovqat va farmakologiya sanoatida katta qiziqish uyg'otdi [2]. Shu bilan birga, sut fermentatsiyasi uchun sut kislotasi bakteriyalar i (SKB) dan foydalanish yogurt va kefir kabi probiotik mahsulotlarni tayyorlash uchun odatiy jarayonga aylandi [3].

Biroq, o'simliklardan olingan polifenollar va probiotik bakteriyalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar kamdan-kam hollarda o'rganilgan. Shu sababli, ushbu tadqiqot anor po'stlog'idan ajratilgan polifenollar va probiotik bakteriyalar (Lactobacillus) o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar o'rganilgan [4].

Probiotiklar antibiotiklarga alternativ sifatida faol o'rganilgan va normal ichak mikroflorasining tirik mikroorganizmlarini yoki uning shakllanishiga hissa qo'shadigan mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi. Probiotiklar ozuqa moddalarini o'zlashtirishga yordam beradi, stressdan keyingi moslashishni rag'batlantiradi, makroorganizmlarning patogen mikroorganizmlarga chidamliligini oshiradi va ovqat hazm qilish tizimida qo'shimcha fermentlar ishlab chiqarilishi tufayli ovqat hazm qilish tizimining faoliyatini yaxshilaydi [5]. Lactobacillus turlari inson oshqozon-ichak traktining muhim aholisi bo'lib, ular muvozanatli mikrobial muhitni saqlashga hissa qo'shadi, bu esa ho'jayin sog'lig'iga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Polifenolik birikmalardan foydalanib, kommensal bakteriyalarning o'sishini tanlab rag'batlantirish biologik faol bo'lgan ko'plab metabolitlarni ishlab chiqarish orqali ho'jayinga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin [6]. So'nggi o'n yilliklardagi tadqiqotlar o'simliklardan olingan polifenolik birikmalarni foydali biologik ta'siri tufayli potensial probiotiklar sifatida o'rganishga o'tdi. Polifenollar o'simliklar metabolitlari hisoblanib, ularni atrof-muhit stresslaridan himoya qilish uchun tabiiy bo'lgan fitokimyoviy moddalardir. Anor o'simligining mevalari va urug'lari, shuningdek, boshqa anatomik bo'linmalari (masalan, gullari va barglari), po'stlog'i chiqindilari tabiiy antioksidantlar va biokonservantlar sifatida ishlatiladigan polifenollar uchun boy manba hisoblanadi [3].

Adabiyotlar tahlili

Ayniqsa, anor tarkibida mavjud bo'lgan va biologik faollikni oshiradigan monomolekulyar moddalarga aylanishi mumkin bo'lgan gidrolizlanadigan taninlar yangi bakteriya shtammidan foydalangan holda fermentlangan tijorat anor sharbati anorning qo'shimcha bioaktiv qiymati bo'lgan ellagik kislota miqdorini oshirdi va u estrogen bilan bog'liq biomarkerlarning ekspressiyasini oshirish orqali estrogen faolligini sezilarli darajada oshirdi va NO/iNOS inhibisyoni orqali tegishli yallig'lanish xavfini kamaytirdi [8].

Anor po’stlog’i uni sinbiotik kapsulani olish uchun ionotropik jellash orqali qo’shma kapsula sifatida ishlatilgan. Qo’shma kapsula moddasi sifatida anor po’stlog’i uni kapsulalangan probiotik shtammlarning hayotiyligini oshirdi va saqlash paytida o'rtacha o’sish sur’atini doimiy ravishda saqlab qoldi [9]. Ozuqaviy xususiyatlaridan tashqari, anor o’simlik metabolitlari, jumladan, antosiyaninlar va polifenollar, masalan, ellag kislotasi va punikalaginlarning boy manbaidir, ular oshqozon-ichak traktidagi mikrobiotalar tomonidan bioaktiv metabolitlarga aylanadi. Anor ekstrakti (POM) ning antibakterial ta’siri turli patogen bakteriyalarga qarshi ko’rsatildi, shu bilan birga probiotiklar kabi ba’zi foydali bakteriyalarning hujayra sonini qiziqarli tarzda oshiradi. Probiotiklar “yetarli miqdorda qo’llanilganda, ho’jayinga sog’liq uchun foyda keltiradigan tirik mikroorganizmlar” deb ta’riflanadi. Probiotik bakteriyalar ho’jayinga, ayniqsa gastrointestinal trakt (yoki me’da-ichak yo'li) GITga ko’plab va keng ko’lamli foydali ta’sir ko’rsatdi, jumladan, patogenlarni chiqarib tashlash, immunomodulyatsiya, ozuqa moddalarining aylanishi va safro kislotalarining modulyatsiyasi [10]. O’simliklardan olingan prebiotik va polifenolik birikmalarning keng strukturaviy va o’lcham xilma-xilligi ho’jayin va yo’g’on ichak mikrobiotasi tomonidan ishlatiladigan metabolik yo'lni belgilaydi. Probiotik Lactobacillus va Bifidobacterium shtammlari inson ho’jayiniga foyda keltiradigan bir nechta xususiyatlarga ega, xususan, hazm bo’lmagan oziq-ovqat qoldiqlarini biologik faol birikmalarga aylantiradi. Eksperimental tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, polifenollar kuchli antioksidant ta’sirga ega, shuningdek, yurak-qon tomir kasalliklari, saraton, neyrodegenerativ kasalliklar va diabetning oldini olishga yordam beradi [11]. O’simliklardan olingan biologik faol birikmalar sintetik mikroblarga qarshi vositalarga ideal alternativ hisoblanadi. Anor po’stlog’ining mikroblarga qarshi funksiyasi asosan gidrolizlanadigan taninlar, ayniqsa punicalagin bilan bog’liq [12]. Polifenolik birikmalar o’simlik ozuqaviy moddalari bo’lib, ular xlorogen kislotalar, gidrolizlanadigan taninlar va flavonoidlar kabi katta strukturaviy xilma-xillikka ega. Ularning aksariyati o’simliklar va oziq-ovqatlarda glikozillangan hosilalar sifatida uchraydi. Inson tanasida bioaktiv bo’lish uchun bu polifenollar ovqat hazm qilish fermentlari ta’sirida, shuningdek, mikrobiota metabolizmi ta’sirida turli xil ichak transformatsiyalariga duchor bo’lishi kerak [13]. Polifenollar o'simlikning immunitet tizimining bir qismini tashkil etuvchi, ularni bakteriyalar, viruslar va zamburug'lardan himoya qiluvchi katta fitokimyoviy moddalar guruhidir. Ellagitanninlar (ET) va ellag kislotasi (EA) anor, malina, qulupnay, yong’oq va bodom kabi ayrim mevalar, yong’oqlar va urug’larda mavjud bo'lgan keng tarqalgan polifenollardir. Polifenollar sog’liq uchun potensial foydalari tufayli keng qamrovli tadqiq qilindi. Ular bizning ratsionimizda antioksidantning asosiy manbai bo’lib, saraton, yurak-qon tomir kasalliklari, yallig'lanish, diabet va Altsgeymer kasalligida foydali sog’liqqa ta’sir ko’rsatishi ko’rsatilgan [14]. Anor va uning yon mahsulotlari tarkibida flavonoidlar, fenolik kislotalar va taninlar kabi keng spektrli fitokimyoviy moddalar mavjud bo’lib, ular oksidlovchi stress va mikrobial ifloslanish bilan bog’liq sog’liq muammolarida pleiotrop profilaktika va profilaktika xususiyatlariga ega. Anor ekstrakti tomonidan reaktiv kislorod shakllarini (ROS) ishlab chiqarishning o'ziga xosligini hujayra turiga, ekstrakt konsentratsiyasiga va inkubatsiya vaqtiga qarab ko'rsatadi. Bu o’ziga xoslik ekstrakt komponentlarining antioksidant va pro-oksidant terapiyasida nomzod sifatida kuchli salohiyatidan dalolat beradi [15].

O’zbekistondagi anor polifenollari va bakteriya o’rtasidagi ishlari

“O‘zbekistonda anor po’stlog’idan ajratilgan ellagitanninlarning mikroorganizmlar (Lactobacillus) fermentativ faolligiga ta’siri bo’yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo’nalishdagi ishlar O’zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Bioorganik kimyo instituti hamda Mikrobiologiya instituti olimlari tomonidan amalga oshirilmoqda. Xususan, ushbu tadqiqotlar akademik Sh.I. Salixov va professor N.L. Virdasova rahbarligida olib borilayotgan ishlar sirasiga kiradi.” Anor po’stlog’idan polifenol komplekslarini ajratish va ularning antimikrob hamda prebiotik xususiyatlari [16].

Professor Z. R. Axmedova va professor N. S. Gulyamova Mikrobiologiya instituti tomonidan sut kislotali bakteriyalar (SKB) (Lactobacillus) hamda ularning o’simlik ekstraktlari ta’siridagi fermentativ faolligi (laktaza, proteaza) bevosita tadqiq etilgan. Tadqiqotlarning asosiy yo’nalishi probiotik shtammlarning o’sishini stimullashda o’simlik flavonoidlari va tanninlarining rolini o’rganishga qaratilgan [17]. F.N. Jo'rayeva va hammualliflar anor ellagitanninlarining mikroorganizmlar metabolizmiga ta’sirini o’rganish bo’yicha dissertatsiyalar va maqolalar chop etilgan [18].

XULOSA

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, anor po'stlog'idagi polifenollar - ayniqsa ellagitanninlar va punikalaginlar - Lactobacillus shtammlarining fermentativ faolligiga, jumladan laktaza faolligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Polifenolik birikmalar prebiotik xususiyatga ega bo'lib, probiotik bakteriyalar bilan sinergistik ta'sir o'tkazishi ilmiy jihatdan asoslangan. Biroq bu o'zaro ta'sirlar mexanizmlari hali to'liq o'rganilmagan bo'lib, keyingi eksperimental tadqiqotlar talab etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Alifa Rahma Zuhri, Saniatun Wilda. Analysis of the potential of pomegranate peel as a prebiotic for Lactobacillus growth // Journal of Integrative Natural Science. – 2023. – Vol. 3, №1. https://ejournal.unsika.ac.id/index.php/JoINS

2. Westminster University. In vitro analysis of lactase activity in commercial probiotics // The Myriad. – [Online resource]. https://westminsteru.edu/student-life/the-myriad/in-vitro-analysis-of-lactase-activity-in-commercial-probiotics.html

3. Wang D., Özen C., Abu-Reidah I.M., et al. Vasculoprotective Effects of Pomegranate (Punica granatum L.) // Frontiers in Pharmacology. – 2018. – Vol. 9:544. doi: 10.3389/fphar.2018.00544

4. Chan C.L., Gan R.Y., Shah N.P., Corke H. Enhancement of the antibacterial activity of Lactobacillus species by pomegranate peel polyphenols // Food Bioscience. – 2018. – Vol. 26. – P. 119-127. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.10.016

5. E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference "Development and Modern Problems of Aquaculture" (AQUACULTURE 2022). – 2023. – Vol. 381, 01078. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338101078

6. Chamberlain M., O'Flaherty S., Cobián N., Barrangou R. Metabolomic Analysis of Lactobacillus acidophilus, L. gasseri, L. crispatus, and Lacticaseibacillus rhamnosus Strains in the Presence of Pomegranate Extract // Frontiers in Microbiology. – 2022. – Vol. 13:863228. doi: 10.3389/fmicb.2022.863228

7. Khatib M., Cecchi L., Zonfrillo B., et al. Saccharomyces cerevisiae Fermentation of Pomegranate Peel By-Product Yields Tannin-Rich Extracts and Potential Prebiotic Polysaccharides // Foods. – 2026. – Vol. 15, 605. https://doi.org/10.3390/foods15040605

8. Akter R., Chan Ahn J., Nahar J., et al. Pomegranate juice fermented by tannin acyl hydrolase and Lactobacillus vespulae DCY75 enhance estrogen receptor expression and anti-inflammatory effect // Frontiers in Pharmacology. – 2022. – Vol. 13:1010103. doi: 10.3389/fphar.2022.1010103

9. Garrido-Cruz J.L., Totosaus A., Pérez-Alvarez J.A., et al. Pomegranate (Punica granatum L.) peel flour bioactivity to increase probiotics viability in micro-co-encapsulation via ionic gelation // Food Biotechnology. – 2023. – Vol. 37 (4). – P. 393–412. https://doi.org/10.1080/08905436.2023.2269256

10. O'Flaherty S., Cobian N., Barrangou R. Effect of Pomegranate on Probiotic Growth, Viability, Transcriptome and Metabolism // Microorganisms. – 2023. – Vol. 11, 404. https://doi.org/10.3390/microorganisms11020404

11. Chamberlain M.N. Genomic and Metabolomic Characterization of Pomegranate Extract-Microbiota Interactions: PhD Dissertation. – North Carolina State University, ProQuest Dissertations & Theses, 2021. – № 28814866.

12. Wu W. Effects of Pomegranate Peel Extract on the Survival and Enzymatic Activity of Lactic Acid Bacteria: Master's Thesis. – University of Georgia, ProQuest Dissertations & Theses, 2023. – № 30491290.

13. Marin L., Miguélez E.M., Villar C.J., Lombó F. Bioavailability of Dietary Polyphenols and Gut Microbiota Metabolism: Antimicrobial Properties // BioMed Research International. – 2015. – Vol. 2015, 905215. https://doi.org/10.1155/2015/905215

14. Harper P. The Interaction Between Lactic Acid Bacteria and Plant Polyphenols in Gut Health // Cureus. – 2023. – Vol. 15(8). doi: 10.7759/cureus.43156

15. Olchowik-Grabarek E., Sekowski S., Mierzwinska I., et al. Cell Type-Specific Anti- and Pro-Oxidative Effects of Punica granatum L. Ellagitannins // Membranes (Basel). – 2024. – Vol. 14(10):218. doi: 10.3390/membranes14100218

16. Virdasova N. L., Salikhov Sh. I. Chemical composition and biological activity of polyphenols from Punica granatum peels // Uzbek Chemical Journal. – 2020. – №2. – P. 14-22.

17. Gulyamova N. S., Akhmedova Z. R. Influence of plant-derived polyphenols on the enzymatic activity of Lactobacillus strains // Journal of Microbiology and Biotechnology of Uzbekistan. – 2022. – Vol. 2. – P. 45-51.

18. Juraeva F. N., et al. Effect of Pomegranate Ellagitannins on the Growth Dynamics and Beta-Galactosidase Activity of Probiotic Bacteria // Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2023. – Vol. 4(3). – P. 112-118.

ALGOBIOPREPARATLAR ASOSIDA QISHLOQ XO'JALIGI EKINLARI HOSILDORLIGINI OSHIRISH VA GENERATIV FAZA BOSQICHLARINI TAHLIL QILISH

Ortiqova Madina Mahmudjon qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
To'xtaboyeva Yulduzxon Abdusattorovna
Biologiya fanlari doktori (DSc)
KIUT Namangan filiali
E-mail:madinaortiqova18@gmail.com

Abstract: This study provides information on the preparation of a biopreparation based on microalgae and cyanobacterial strains to increase the yield of agricultural crops, its application to crops, and the generative phase of experimental plants. *Solanium Lycospersium*-tomato varieties, *Capsicum annium*-bell pepper varieties were selected for the study. *Klebsormidium* microalgae strains isolated during the study were propagated in laboratory conditions. The prepared biopreparation was applied to the plant. The positive effect of the biopreparation on plant growth was analyzed based on practical results. This study provides information on the effect of introducing microalgae into crops on the flowering phase of plants, the process of fruit formation, and the improvement of soil microflora. The practical results were interpreted through correlation analyses.

Keywords: microalgae, algobiopreparation, soil microbiome, productivity, generative phase, correlation analyses, intensively grown plants, Solanium Lycospersium, Capsicum annium.

KIRISH

Bugungi kunda sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj kundan kunga ortib bormoqda. Qishloq xo'jaligi sohasida yuqori hosil olish bilan bir qatorda ekologik barqarorlikni ta'minlash muhim masala hisoblanadi. Dunyo bo'ylab aholi sonining ortishi oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabni keskin ravishda oshirmoqda. Bu jihat o'z o'rnida qishloq xo'jaligida mahsulot yetishtirishni intensivlashtirishni talab etmoqda. Bugungi kunda qo'llaniladigan an'anaviy dehqonchilik usullari asosan mineral o'g'it va kimyoviy preparatlarga asoslangan, bu yondashuv hosildorlikni vaqtinchalik yuqori qilishi mumkin lekin tuproq degratatsiyasi, tuproq mikroorganizmlarini keskin kamayishiga, mahsulot sifatining buzilishiga olib kelmoqda. So'ngi yillarda mikroorganizmlardan tayyorlangan biopreparatlardan foydalangan holda mahsulot yetishtirish qishloq xo'jaligida istiqbolli yo'nalish sifatida e'tibor qozonmoqda. Misol tariqasida mikrosuvo't va sianobakteriyalar yuqori biologik faollikka ega, ular o'simlik o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi moddalar hosil qilish xususiyatiga ega. Qishloq xo'jaligida bioo'g'itlardan foydalanish bir qator afzalliklarni taqdim etadi, masalan, maydon va vaqt birligiga to'g'ri keladigan hosildorlikni oshirish; energiya talablarining kamayishi; tuproqning yetarli xususiyatlari va unumdorligini nazorat qilish va saqlash; tuproq va suvning ifloslanish xavfini kamaytirish; aminokislota, fitogormonlar, fermentlar o'simliklarni o'sishini sezilarli darajada tezlashtirib beradi [1]. Bu esa o'z o'rnida mahsulot sifatining ortishini ham rag'batlantiradi.

Bugungi kunda oziq ovqatga bo'lgan ehtiyoj tobora ko'payib bormoqda. Qishloq xo'jaligida yuqori hosil olish muhim talablardan biri hisoblanadi. Kimyoviy preparatlar va mineral o'g'itlardan ko'p foydalanish tuproq biomining buzilishi, o'simlikdagi ozuqa sifatining pasayishi,atrof-muhitni ifloslanishi kabi salbiy ta'sirlarni keltirib chiqarmoqda [2]. Shu sababli sof toza mahsulot yetishtirish, biologik preparatlardan foydalanish ehtiyoji davr talabiga aylanmoqda. Mikrosuvo't va sianobakteriyalar fitogormonlar, vitaminlar,aminokislotalar, fermentlar ishlab chiqaradi. Bu esa o'simlik o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Mikrosuvo't va sianobakteriyalardan biologik toza preparat olish va o'simlikka tadbiq etish orqali o'simliklarni o'sishi tezlashadi, fotosintez jarayoni jadallashadi, hosildorligi sezilarli darajada ortadi, mevasi tarkibida foydali ozuqa moddalar miqdori ortadi. Bundan tashqari ayrim

sianobakteriyalar havodagi erkin azotni o'zlashtirib tuproq unumdorligini tabiiy ravishda oshirishga xizmat qiladi. Bu biopreparatlarni qishloq xo'jaligida qo'llash iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Ayni vaqtda ekinlar hosildorligini oshirishda mineral o'g'itlar va kimyoviy preparatlardan ko'p foydalaniladi. Hozirgi kunda mahalliy shariotga mos shtammlardan foydalanish uchun texnologiya yetarli darajada shakllantirilmagan. Mikrosuvo't va sianobakteriya shtamlaridan biopreparat tayyorlab qishloq xo'jaligiga joriy etish, bu bo'yicha chuqur izlanishlar ommalashtirish darajasida tadbiq etilmagan. Shu tommonlarni hisobga olgan holda aytish mumkinki, ekologik xavfsiz va iqtisodiy tomonlama javob beradigan biopreparat ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu mikroorganizmlar yoki birikmalardan foydalanishning asosiy cheklovlaridan biri odatda mikrosuv o'tlari va sianobakteriyalar biomassasini ishlab chiqarish va birikmalarni ekstraktsiya qilish bilan bog'liq bo'lgan yuqori xarajatlardir. Garchi bu sohada ko'plab tadqiqotlar o'tkazilgan bo'lsa-da, fotosintetik organizmlarning xilma-xilligi allaqachon ajratilgan va aniqlangan va ulardan ajratib olinishi mumkin bo'lgan cheksiz miqdordagi metabolitlar bu o'zaro ta'sirlarni chuqur tushunishni va shuning uchun ularni qishloq xo'jaligida qo'llashni qiyinlashtiradi [3].

Materiallar va metodlar

Tadqiqot obyekti

Tadqiqot obyekti sifatida qishloq xo'jaligida muhim hisoblangan sabzavot ekinlari-*Solanium Lycospersium* intensiv pomidor navlari va *Capsicum Annium* intensiv bulg'or qalampiri navlari hamda mikrosuvo'tlar (*Klebsormidium),* sianobakteriya *(Nostoc*)shtammlari olindi.

Yetishtirish va o`stirish

Sianobakteriya va mikrosuvo't shtammlari (laboratoriya sharoitida Mikrosuvo'tlari shtammlari boyitish suv-tuproq va plastinka kulturalari yordamida, shuningdek, tuproq suspenziyalarini suyuq va agar Bristol va BG-11 muhitiga qo'shish orqali ajratib olindi. Monokulturalar chiziqli qoplama orqali, so'ngra Paster pipetkasi yordamida alohida koloniyalarni ajratib olish orqali olindi (Тухтабоева Ю.А. и др.,2024). Keyin o'rganilgan shtammlar standart sharoitlarda (harorat 23–25°C, yorug'lik 60–75 mkmol fotonlar m–2 s–1, fotoperiod 12 soat) iqlim sharoitida azotli (1% agar, pH 7.2) qattiq BG-11 muhitida o'stirildi. Barcha o'rganilgan shtammlar dastlab ACSSI hamda AcNamSU Algologik to'plamiga joylashtirildi va keyin Rossiya Fanlar akademiyasining Mikroorganizmlar biokimyosi va fiziologiyasi institutining Butunrossiya Mikroorganizmlar to'plamiga o'tkazilgan (www.vkm.ru) (Тухтабоева Ю.А. и др.,2024.)

Namunalarni tayyorlash

Tadqiqot jarayonini amaliy qismini o'rganish uchun intensiv qishloq xo'jaligining asosiy oziq - ovqat manbai bo'lgan pomidor va bulg'or qalamprining ikkitadan navi tanlab olindi. Pomidor - *Solanum Lycospersicum, Modera, Solanum Lycospersicum, Andur* navlari. Bulg'or qalampri - *Capsicum annium, Moldavan, Capsicum annium, Turetskiy.*

Olingan natijalar va ulatning tahlili

Avvalgi maqolamizda tadqiqot jarayoniga kirish qismlar va tajriba o'simliklarimizni generativ fazaga o'tgunigacha bo'lgan davrdagi morfologik, fiziologik belgilarini yoritib o'tganmiz.Tajriba o'simliklari hozirgi kunda meva hosil qilish bosqichiga o'tgan.Universal parnikdagi harorat normadan ortib ketganligi uchun o'simliklar birinchi gul yarusida changlanish jarayoni va meva hosil qilishi yuqori dajajada bo'lmadi.Shu sabab tomchilatib sug'orish tizimi joriy qilindi va sug'orish sikli yana ko'paytirildi. Yorug'lik va issiqlikni normada saqlash uchun parnik ustiga yashil bo'z matosi tortildi.Tajriba o'simliklarida fotosintez jarayoni yaxshi bo'lishi uchun mato ma'lum vaqtlarda yig'ishtirib yana yoyib turildi.Inokulyant va nazorat guruhdagi o'simliklardagi gul g'unchalar soni sanab chiqildi va shu asosda jadval shakllantirildi(1,2,3,4-jadvallar,1-rasm).

1-jadval

Sinov tajribasi tahlili

№	O'simlik nomi	Bo'yi (sm)	Barglar soni	Gul g'unchalari soni (dona)	Kuzatuv sanasi	Izoh
1-tup	Pomidor Andur-inokulyant	21,2 sm	9ta	7 ta	13.03.2026	
2-tup	Pomidor Andur-	22, 4	9ta	6 ta	13.04.2026	

	inokulyant	sm				
3-tup	Pomidor Andur-inokulyant	18,6 sm	9ta	6 ta	13.04.2026	
4-tup	Pomidor Andur-inokulyant	16,5 sm	8ta	5 ta	13.04.2025	

2-jadval

№	O'simlik nomi	Bo'yi (sm)	Barglar soni	Gul g'unchalari soni (dona)	Kuzatuv sanasi	Izoh
1-tup	Pomidor Modera-inokulyant	27,6sm	12ta	8ta	13.03.2026	
2-tup	Pomidor Modera-inokulyant	24,8 sm	12ta	10ta	13.04.2026	
3-tup	Pomidor Modera-inokulyant	28,1 sm	13ta	10ta	13.04.2026	
4-tup	Pomidor Modera-inokulyant	25,7 sm	12ta	7ta	13.04.2025	

3-jadval

	O'simlik nomi	Bo'yi (sm)	Barglar soni	Gul g'unchalari soni (dona)	Kuzatuv sanasi	Izoh
1-tup	Pomidor Andur-nazorat	26,6sm	12ta	8 ta	13.03.2026	
2-tup	Pomidor Andur-nazorat	24,2 sm	11ta	7 ta	13.04.2026	
3-tup	Pomidor Andur-nazorat	25,8 sm	11ta	8 ta	13.04.2026	
4-tup	Pomidor Andur-nazorat	25,6sm	10ta	6 ta	13.04.2025	

Sinov uchun ekilgan bulg'or qalampirlari boshlang'ich generativ fazaga o'tmoqda. Ularning bo'y uzunligi o'lchandi.olingan natijalar ijobiy.Natijalarga ko'ra turwtskiy-nazorat va Moldavan-nazorat o'simliklarida bo'y uzunligi yuqori,lekin, shunga qaramay gullash davri inokulyant guruh o'simliklari bilan bir xil vaqtda sodir bo'lmoqda(2-rasm). Sinov ko'chatlarida bo'y uzunligi quyidagicha;Moldavan-inokulyant 27,4-30,7 smgacha, Moldavan-nazorat 31-34,2 smgacha, turetskiy-inokulyant 34,6-38,5 smgacha, turetskiy-nazorat 36-47 sm gacha.

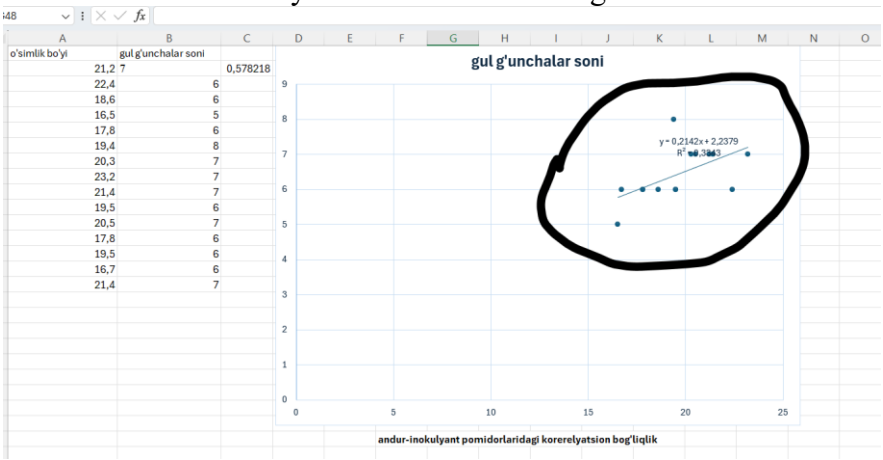


1-rasm. Gullash davri boshlangan sinov ko`chatlar



2-rasm. Bulg’or qalampirlarini dastlabki g’unchalari

Olingan natijalar asosida o’simliklardagi fiziologik va morfologik jarayonlarni o’zaro bog’liqligini aniqlash uchun korrelyatsion statistic tahlilidan foydalanildi.Bunda tahlil uchun andur-inokulyant va andur-nazorat o’simliklarini bo’yi va gul g’unchalar soni o’rtasidagi korrelyatsion bog’liqlikni hisoblandi. Statistik tahlil natijalari quyidagicha;andur inokulyant o’simlikklarida bo’y uzunligi va gul g’unchalar soni o’rtasida o’rtacha musbat korrelyatsiya mavjud. R=0,578(3-rasm). Biroq andur-nazorat o’simliklarida bu bog’liqlik manfiy natijani berdi.R=0,00433(4-rasm). Bundan shuni xulosa qilishimiz mumkinki- suvo’t preparati purkalgan inokulyant va oddiy suv bilan sug’orilgan nazorat o’simliklarda bo’yga nisbatan hosil ko’rsatgichi ijobiy natijaga ega. Suvo’tli suspensiya o’simlikni hosildorligiga ijobiy ta’sir ko’rsata olishi mumkin. Bundan tashqari tuproqni suvo’tlar aralashmasi bilan emlash namlikni tutib turish va tuproq tarkibidagi mineral va organik moddalarni o’simlikka yaxshi ta’sirini ham o’rganishimiz mumkin.

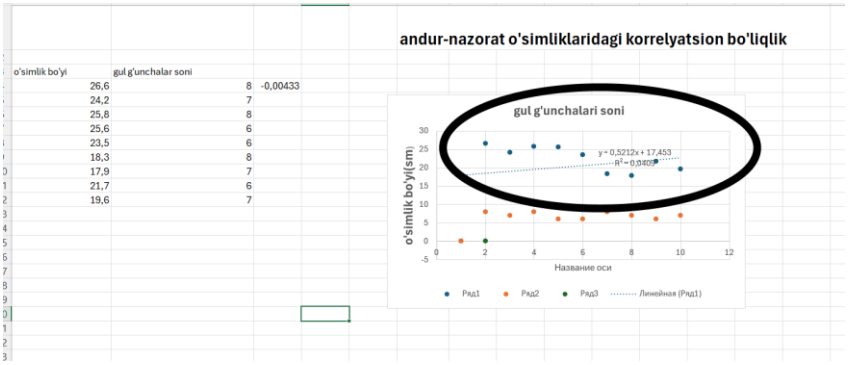


3-rasm. Andur-inokulyant pomidor o’simliklarini bo’y uzunligi va gul g’unchalar soni o’rtasidagi korrelatsion bog’liqlik

Hozirgi vaqtda tajriba o’simliklari meva hosil qilish bosqichiga o’tmoqda. Keyingi tadqiqotimizda urug’lanish foizlari,mevalar vazni va umumiy hosildorlikka nisbatan solishtirishlarni batafsil yoritib boramiz.

XULOSA

Xulosa o’rnida shuni ta’kidlab o’tish lozimki, ushbu tadqiqotda qishloq xojaligi ekinlarini maxsuldorligini oshirishda mikrosuvo’t va sianobakteriya shtamlaridan tayyorlangan biopreparatni qo’llash amalga oshirilmoqda. Bu nafaqat hosildorlikka ijobiy ta’sir o’tkazadi balki, tuproq sifatini ham barqarorlashtiradi. Tajriba jarayonida inokulyant va nazorat guruhi o’simliklaridagi morfologik farqlar, gullash fazadagi farqlar va o’simliklarni chidamliligini ortishi ushbu biopreparatlarni kelgusida ekinlarga qo’llash istiqbolli natijalarni ko’rsatishidan dalolat beradi.Ayniqsa bugungi kunda rivojlanib borayotgan intensiv qishloq xo’jaligiga joriy erish o’simlik biomassasi hamda ozuqaviy qiymatiga foyda ekanligini chuqur o’rganish tadqiqot ishimizning asosiy maqsadlaridan hisoblanadi. Tadqiqot davomida tayyorlangan biopreparatlarni o’simlikning generatsiya davrida ham qo’llash orqali hosildorligini o’zgarishi va farqlarini solishtirish ishlari amalga oshirildi.



4-rasm. Andur-nazorat pomidor o'simliklarini bo'y uzunligi va gul g'unchalar soni o'rtasidagi korrelatsion bog'liqlik

MUHOKAMA QISM

Bugungi kunda dunyo miqyosida aholi sonining ortishi oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabni ortishiga olib keldi. Bu esa o'z o'rnida sifatli oziqa mahsulotlari yetishtirishni va yer maydonlaridan to'xtovsiz foydalanish ehtiyojini keltirib chiqaradi. Biopreparatlardan foydalanish texnologiyasini joriy etish huddi ana shu ehtiyojlarni talab darajasida bartaraf eta oladi. Shu maqsadda mikrosuvo't va ko'k-yashil suvo'tlardan foydalanish tuproq biomaasasini tiklash uchun ham, o'simlikni ozuqaviy mahsuldorligini yaxshilash uchun ham istiqbolli harakat hisoblanadi. Ammo hozirgi kunda bu texnologiya jahon darajasida rivojlanmagan, sababi, iqtisodiy tomonlama bu biopreparatlarni yetishtiruvchi labaratoriyalarni qimmat ekanligi deb baholashimiz mumkin. Kelgusida bu texnologiyani yangi usullarini ishlab chiqish orqali iqtisodiy tomonlama foyda olish ham mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. The Useof Microalgae and Cyanobacteria in the Improvement of Agricultural Practices: A Review on Their Biofertilising, Biostimulating and Biopesticide Roles. AnaL. Gonçalves. MDPI, Basel, Switzerland. 19 January 2021

2. Hamed S.M.; El-Rhman A.A.A.; Abdel-Raouf, N.; Ibraheem I.B. Role of marine macroalgae in plant protection & improvement for sustainable agriculture technology. Beni Suef Univ. J. Basic Appl. Sci. 2018, 7, 104–110. [CrossRef]

3. Pan S.; Jeevanandam J.; Danquah M.K. Benefits of Algal Extracts in Sustainable Agriculture. In Grand Challenges in Marine Biotechnology; Springer Science and Business Media LLC: Berlin, Germany, 2019; pp. 501–534. Win, T.T.; Barone, G.D.; Secundo, F.; Fu, P. Algal Biofertilizers and Plant Growth Stimulants for Sustainable Agriculture. Ind. Biotechnol. 2018, 14, 203–211. [CrossRef]

4. Тухтабоева Ю.А., Кривина Е.С., Редькина В.В., Темралеева А.Д. Микроводоросли эродированных почв северной части Ферганской долины, Узбекистан. Микробиология, Том 93, № 4 (2024).

5. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

6. https://www.scopus.com/sources

7. https://www.google.com/webhp

8. https://search.crossref.org/

PO'STLOQXO'R QO'NG'IZLARNING OZUQA SPEKTRI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

M.E. Jo'rayeva[1], Z.R. Turayeva[2]
[1,2]Namangan davlat universiteti
E-mail: z_turaeva78@mail.ru

Abstract. This article analyzes the food spectrum and ecological characteristics of bark beetles occurring in the conditions of Namangan district. As a result of the study, four bark beetle species - *Scolytus mali*, *Scolytus scolytus*, *Cryphalus perrisi*, and *Ips typographus* - were identified, developing on 34 plant species belonging to 18 families. Particular attention was paid to *Scolytus mali*, which was found to be widely distributed on fruit trees as a polyphagous species with a broad feeding spectrum. The study investigated the main host plants of these pests, their ecological adaptability, and their role in orchard

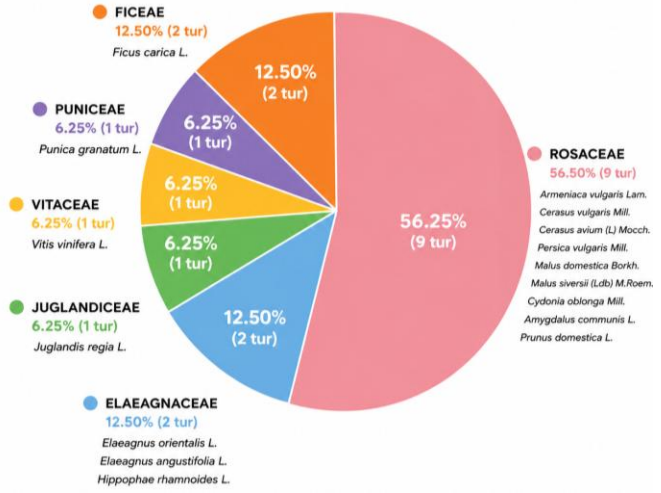
ecosystems. The obtained results provide an important scientific basis for developing effective control measures against bark beetles.

Keywords: bark beetles, Scolytus mali, polyphagous species, food spectrum, ecological analysis, host plants, fruit trees, pest, biocenosis, Namangan district.

Kirish. Po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlar turli ekotizimlar entomosenozlarning ajralmas qismi sifatida, ularning ozuqa zanjirida va funksiyalanishida muhim o‘rin tutadi. Po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarning barcha turlari keng ozuqa spektriga ega bo‘lib, ular ma’daniy va tabiiy landshaftlar mevali, manzarali hamda yovvoyi daraxt va butalarda oziqlanib, jiddiy zarar yetkazadi. Mazkur hasharotlar bilan zararlangan mevali daraxtlarning hosildorligi keskin pasayib ketadi, kuchli zararlangan daraxtlar oxir oqibatda nobud bo‘ladi. Shu bois po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarni ekologik jihatdan o‘rganish, ayniqsa ularning ozuqa o‘simliklari tarkibini aniqlash katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Material va metodlar. Zoologik, entomologik usullaridan foydalanildi. Entomologik kuzatuvlar asosan 2023-2025 yillarda Namangan tumanining o‘rik, olma, shaftoli, gilos, tok, yong‘oq, anor, tut, qarag‘ay, archa, bog‘ va aholi yashash joylari atrofida olib borildi. Namunalarning yig‘ilishi feromonli tuzoqlar, qo‘ng‘iz turlarining aniqlanishi va lichinka hamda imagolarini terib olish orqali amalga oshirildi. Namuna olingan qo‘ng‘izlar morfologik belgilar asosida aniqlanib, taksonomik tasnif berildi.

Natijalar. Meva po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izi - *Scolytus mali* (Bechstein, 1805) keng oziqlanish spektriga ega bo‘lgan polifag tur hisoblanadi. Ushbu tur barqaror biosenozlarning ajralmas qismi bo‘lib, ayniqsa danakli mevali bog‘lar ekotizimida muhim o‘rin tutadi. Qo‘ng‘izlarning lichinka va imagolari daraxt po‘stlog‘i ostida yo‘llar hosil qilib, kambiy qatlamiga zarar yetkazadi. Natijada o‘simliklarda oziqa moddalar almashinuvi buziladi va daraxtlarning fiziologik holati zaiflashadi. Namangan tumani hududida Scolytus mali 6 oilaga, 13 turkumga va 16 turga mansub o‘simliklarda rivojlanishi aniqlangan. Ularning asosiy ozuqa o‘simliklari quyidagilar hisoblanadi: Rosaceae oilasidan *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus vulgaris* Mill., *Cerasus avium* (L.) Mocch., *Persica vulgaris* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Malus siversii* (Ldb.) M. Roem., *Cydonia oblonga* Mill., *Amygdalus communis* L., *Prunus domestica* L., Elaeagnaceae oilasidan *Elaeagnus orientalis* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Hippophae rhamnoides* L. uchradi(1-rasm).



1-rasm. *Scolytus malig*ning o‘simlik oilalari bo‘yicha taqsimoti (%)

Scolytus mali rivojlanadigan barcha o‘simliklar bir xil ekologik qiymatga ega emas. Ayrim o‘simliklar ushbu zararkunandaning to‘liq hayotiy siklini o‘tashi uchun asosiy mezbon vazifasini bajarsa, boshqalari vaqtinchalik yashash va oziqlanish manbai sifatida xizmat qiladi.

Rosaceae oilasiga mansub o‘simliklar, ayniqsa olma, o‘rik, shaftoli va gilos daraxtlari meva po‘stloqxo‘rining asosiy mezbonlari hisoblanadi. Ushbu daraxtlarda qo‘ng‘izlarning tuxum qo‘yishi, lichinka rivojlanishi va yangi avlod hosil qilishi uchun qulay ekologik sharoit mavjud. Elaeagnaceae, Vitaceae hamda Puniceae oilalariga mansub o‘simliklar esa ko‘proq qo‘shimcha oziqlanish yoki vaqtinchalik rivojlanish manbai sifatida ahamiyat kasb etadi. Bu holat zararkunandaning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarning keng ozuqa spektriga ega bo‘lishi ularning turli ekologik sharoitlarga moslashish imkoniyatini oshiradi. Ayniqsa antropogen omillar ta’sirida zaiflashgan daraxtlar ushbu zararkunandalar uchun qulay muhit yaratadi.

Namangan tumani sharoitida po‘stloqxo‘rlarning keng tarqalishiga quyidagi omillar sabab bo‘lishi mumkin: iqlimning issiq va quruq bo‘lishi, sug‘orish rejimining buzilishi, agrotexnik tadbirlarning yetarli olib borilmasligi, daraxtlarning fiziologik zaiflashuvi, qari va kasallangan daraxtlarning mavjudligi. Polifaglik xususiyati sababli po‘stloqxo‘rlar bir turdagi o‘simlik kamaygan taqdirda boshqa mezbon o‘simliklarga oson o‘tishi mumkin. Bu esa ularning populatsiyasi barqaror saqlanib qolishiga xizmat qiladi.

Xulosa. Namangan tumani hududida po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarning 4 turi 18 oilaga mansub 34 turdagi o‘simliklarda rivojlanishi aniqlangan. Ular orasida Scolytus mali eng keng tarqalgan va ekologik jihatdan muhim turlardan biri hisoblanadi. Mazkur tur asosan Rosaceae oilasiga mansub mevali daraxtlarda rivojlanib, bog‘dorchilik xo‘jaliklariga jiddiy zarar yetkazadi. Ozuqa o‘simliklarining xilma-xilligi ushbu zararkunandaning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarga qarshi samarali kurash olib borishda zararlangan daraxtlarni o‘z vaqtida aniqlab, sanitariya kesimlarini amalga oshirish hamda agrotexnik tadbirlarni kuchaytirgan holda biologik va entomofag usullardan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Natijalar bog‘ va manzarali daraxtlarni himoya qilishda monitoring tizimini takomillashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Sultonov D.Sh. Farg‘ona vodiysi po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarining (*Coleoptera: Scolytinae*) faunasi va ekologiyasi: biol. fan. fals. dokt. (PhD) dis. avtoref. - Farg‘ona, 2024.

2. Turayeva Z.R., Jo‘rayeva M.E., Usmonjonova O.K. Namangan tumani po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarining biologik xilma-xilligi va tasnifi // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muammolar, yechimlar va istiqbollari” mavzusidagi II xalqaro konferensiya materiallari. - Namangan, 2025. - B. 82-84.

3. Jo‘rayeva M.E., Turayeva Z.R., Usmonjonova O.K. Po‘stloqxo‘r qo‘ng‘izlarni aniqlashning morfologik belgilari va zararlanish izlari bo‘yicha diagnostikasi // NamDU ilmiy axborotnomasi. - 2026. - №1. - B. 151-154.

NATRIY NITRATNING OQ KALAMUSHLARDA OKSIDATIV STRESSNI YUZAGA KELTIRISHI VA UNING BIOLOGIK KORREKTSIYASI

F.R.Turayeva[1], M.M. Mirzaolimov[2]
[1]Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
[2]Namangan davlat universitet, PhD

Abstract. This scientific study investigated the physiological and biochemical mechanisms of hypoxia and oxidative stress induced by sodium nitrate in the organism of white rats. During the experiment, the restorative role of biologically active substances - antioxidants and probiotics - in eliminating nitrate-induced metabolic disorders was evaluated.

Keywords: sodium nitrate, oxidative stress, methemoglobin, MDA, antioxidant enzymes, probiotics, hypoxia.

Kirish. Nitrat va nitrit birikmalari inson va hayvonlar uchun mo‘tadil miqdorda zararsiz bo‘lsa-da, ularning ortiqcha iste’moli jiddiy toksik ta’sirga ega. Ular asosan qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan azotli o‘g‘itlar, oziqa va ichimlik suvi orqali organizmga kiradi. Natriy nitratning asosiy biologik ta’siri gemoglobinning ikki valentli temir ionini uch valentli shaklga aylantirish orqali metgemoglobin hosil qilishidir, bu esa qonda kislorod tashish qobiliyatining pasayishiga olib keladi. Natijada to‘qimalar gipoksiyasi va oksidativ stress jarayonlari rivojlanadi[3]. Avvalgi tadqiqotlarda nitrat va nitritlarning ortiqcha miqdorda iste’moli antioksidant himoya tizimini izdan chiqarib, lipid peroksidatsiyasini kuchaytirishi aniqlangan [2,5]. Oq kalamushlarida o‘tkazilgan kuzatuvlarda esa natriy nitrit va bromatning uzoq muddatli ta’siri yallig‘lanish va gepatotoksiklik bilan kechgan[1]. Shu bilan birga, natratlarga nisbatan antioksidantlar, xususan vitamin C va E hamda azot oksidi modulyatorlarining himoya xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan [4]. Biroq nitrat yuklamasiga organizmning dozaga bog‘liq javobi va antioksidant-probiotiklarning birgalikdagi korreksiya mexanizmi keng yoritilmagan. Shu sababli ushbu tadqiqotning maqsadi - nitrat intoksikatsiyasi oqibatida vujudga keladigan oksidativ stressni tajriba hayvonlari modeli asosida o‘rganish hamda biologik faol moddalar yordamida uning salbiy ta’sirini kamaytirish imkoniyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot metodikasi. Tajriba ishlari sog‘lom oq kalamushlarda o‘tkazildi. Tadqiqot uchun tanlab olingan hayvonlar yoshi va tana massasi bo‘yicha bir xil bo‘lib, standart laboratoriya sharoitida saqlandi. Eksperiment quyidagi beshta guruh asosida tashkil etildi, har bir guruhda 6-8 tadan kalamush qatnashdi. *Birinchi guruh* - nazorat guruhi bo‘lib, bu hayvonlar faqat standart laboratoriya ozuqasi bilan boqildi va ularga nitrat moddasi berilmadi. Ushbu guruh normal fiziologik ko‘rsatkichlarni aniqlash uchun asosiy taqqoslov sifatida xizmat qildi. *Ikkinchi guruh*, ya’ni nitrat guruhi, kalamushlarga ichimlik suvi orqali natriy nitratni 100 mg/kg dozada berilib, sun’iy tarzda nitrat intoksikatsiyasi modeli yaratildi. Bu guruh nitratning organizmga toksik ta’sirini kuzatish uchun mo‘ljallandi. *Uchinchi guruh* - nitrat + antioksidant guruhi. Bu kalamushlarga nitrat bilan bir vaqtda vitamin C yoki vitamin E kiritildi. Chunki, antioksidantlarning nitrat ta’sirida yuzaga keladigan oksidativ stressni kamaytirish imkoniyatini aniqlash edi. *To‘rtinchi guruh* - nitrat + probiotik guruhi, bunda hayvonlarga natriy nitrat bilan bir qatorda *Lactobacillus spp.* va *Propionibacterium spp.* turlaridan iborat probiotik qo‘shib berildi. Ushbu tajriba probiotiklarning organizmga himoya va tiklovchi ta’sirini o‘rganishga qaratildi. *Beshinchi guruh* esa nitrat + antioksidant + probiotik moddalar birgalikda berilgan kompleks tajriba guruhi bo‘lib, bu kombinatsiya orqali ikki xil biologik faol moddaning o‘zaro sinergik (bir-birini to‘ldiruvchi) ta’siri baholandi.

Shunday qilib, tajribaning umumiy tuzilishi nitratning organizmga salbiy ta’sirini aniqlash va turli himoya vositalari - antioksidantlar hamda probiotiklar - yordamida bu ta’sirni kamaytirish imkoniyatlarini eksperimental asosda tahlil qilishga yo‘naltirildi.

Natriy nitrat dozalari 50-200 mg/kg oralig‘ida tanlab olinib, ta’sir 30 kun davomida amalga oshirildi; surunkali model uchun muddat 60 kungacha cho‘zildi. Tahlillar 0-, 15- va 30-kunlarda o‘tkazildi.

Tadqiqot davomida olingan ma’lumotlarni baholash uchun bir qator fiziologik va biokimyoviy ko‘rsatkichlar tahlil qilindi. Qon tizimi ko‘rsatkichlari sifatida gemoglobin miqdori, eritrotsitlar soni, metgemoglobin darajasi hamda gematokrit qiymatlari aniqlandi. Ushbu parametrlar qonda kislorod tashish qobiliyatining o‘zgarishini va umumiy gematologik holatni baholash imkonini berdi. Buyrak faoliyatining holatini aniqlash maqsadida hayvonlarning qon zardobida kreatinin va mochevina miqdorlari o‘lchandi, shuningdek sutkalik siydik ajralishi darajasi hamda natriy (Na^+) va kaliy (K^+) ionlarining elektrolyt muvozanati kuzatildi. Bu natijalar buyrak filtratsiya va chiqarish funksiyasida yuz bergan o‘zgarishlarni ko‘rsatdi. Oksidativ stress belgilarini baholash uchun lipid peroksidatsiyaning asosiy mahsuloti - malon dialdegid (MDA) miqdori TBARS usuli yordamida aniqlandi. Shuningdek, antioksidant himoya tizimining asosiy fermentlari bo‘lgan superoksid dismutaza (SOD) faolligi Kostyuk usuli orqali, katalaza faolligi esa standart biokimyoviy metod bilan o‘lchandi.

Olingan barcha natijalar o‘rtacha qiymat ± standart xato (Mean ± SEM) ko‘rinishida ifodalandi. Statistik farqlarni aniqlash uchun Student t-testi va bir yo‘nalishli dispersiya tahlili (ANOVA) qo‘llanildi. Hisoblangan farqlar $p < 0,05$ darajasida ishonchli deb qabul qilindi.

Natijalar va muhokama. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, nitrat bilan ishlangan kalamushlarda metgemoglobin darajasi nazoratga nisbatan 2-3 baravar oshdi. Gemoglobin miqdori va eritrotsitlar soni kamaygan, bu esa kislorod tashish imkoniyatining cheklanganligini bildiradi. Lipid peroksidatsiya belgisi bo‘lgan MDA 1,8 marta oshdi, SOD va katalaza faolligi esa pasaydi. Buyrak ko‘rsatkichlarida kreatinin va mochevina darajasi ortdi, diurezda muvozanat buzildi. Mazkur natijalar oksidativ stress va gipoksiya rivojlanishini tasdiqlaydi. Antioksidant va probiotiklar qo‘llangan guruhda esa metabolik tiklanish kuzatildi: metgemoglobin darajasi pasayib, MDA miqdori kamaydi, SOD va katalaza faolligi qayta tiklandi. Buyrak funksiyasi va qon tarkibi ko‘rsatkichlari normallashishga moyillik ko‘rsatdi. Kompleks (antioksidant + probiotik) korrektsiya eng yuqori samarani berdi, bu ularning sinergik ta’sirini ko‘rsatadi.

Xulosa. Tadqiqot yakunlari shuni ko‘rsatdiki, natriy nitrat bilan uzoq muddatli yuklama Wistar zotli oq kalamushlarda sezilarli gipoksiya va oksidativ stress holatini vujudga keltirgan. Bu holatda qonning kislorod tashish qobiliyati pasayib, hujayra darajasida kislorod yetishmovchiligi kuzatilgan. Gemoglobin miqdori va antioksidant fermentlar - xususan superoksid dismutaza hamda katalaza - faolligidagi o‘zgarishlar nitratning asosiy toksik ta’sir mexanizmini yaqqol namoyon etgan. Bu fermentlar faolligining pasayishi lipid peroksidatsiya jarayonlarini kuchaytirib, hujayralarda oksidlanish shikastlanishlarini chaqirgan. Tadqiqotda ishlatilgan antioksidantlar (vitamin C, vitamin E, kversetin) hamda probiotiklar (*Lactobacillus spp.* va *Propionibacterium spp.*) nitratning salbiy ta’sirini samarali darajada kamaytirgan.

Ularning qo‘llanilishi natijasida antioksidant himoya tizimi faollashib, oksidativ stress ko‘rsatkichlari sezilarli darajada pasaygan. Eng yuqori tiklovchi ta’sir antioksidant va probiotiklarning kompleks qo‘llanishida kuzatilgan. Bunday kombinatsion korrektsiya fiziologik hamda biokimyoviy ko‘rsatkichlarni qisqa muddatda normallashishiga yordam bergan va organizmning umumiy tiklanish qobiliyatini oshirgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Adewale O.O., Adebisi O.A., & Adetuyi O.A. (2022). *Oxidative Stress, Inflammation and Hepatotoxicity in Male Wistar Rats Exposed to Potassium Bromate and Sodium Nitrite.* Nigerian Research Journal of Chemical Sciences, Vol. 10(2).

2. Bouaziz-Ketata H., Ben Salah G., Ben Salah H., Marrekchi R., Jamoussi K., Boudawara T., Fakhfekh F., & Zeghal N. (2014). *Nitrate-Induced Biochemical and Histopathological Changes in the Liver of Rats: Ameliorative Effect of Hyparrhenia hirta.* Biomed Environ Sci, 27(9), 695-706.

3. Fadhil L. A., Ibrahim W.H., & Abid S.A. (2025). *A Scientific Review of Sodium Nitrite and Nitrate: Impact on Human Health and Living Organisms.* Stallion Journal for Multidisciplinary Associated Research Studies, 4(5), 76-82.

4. Pal G., Mishra H.P., Suvvari T.K., Tanwar A., Ghosh T., Verma P., Pal A., Patial K., Mahapatra C., Amanullah N.A., Shukoor S.A., Kamal S., & Rohil V. *Oxidative Stress in Wistar Rats Under Acute Restraint Stress and Its Modulation by Antioxidants and Nitric Oxide Modulators.*

5. Radwan E.H., Elghazaly M.M., Hussein H.Kh., Abdel Aziz K. K., & Barakat, A. I. (2020). *The Possible Effects of Sodium Nitrite and Sodium Benzoate as Food Additives on the Liver in Male Rats.* Journal of Advances in Biology, Vol. 13.

NAMANGAN VILOYATI AHOLISINING BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH BO‘YICHA EKOLOGIK XABARDORLIGI: SOTSIOLOGIK TADQIQOT NATIJALARI

Djurayeva Mahbubaxon Doniyorjon qizi[1]

[1]*Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti*

E-mail: mahbubaxondjurayeva@gmail.com

Abstract: This study evaluated the environmental awareness of the population of the Namangan region regarding biodiversity conservation based on a survey conducted among 420 respondents. The results showed that there are significant gaps in knowledge about endemic species and protected areas, and social networks predominate as a source of information. It is recommended to integrate biodiversity topics into the education system and targeted advocacy programs.

Keywords: biodiversity conservation, public awareness, environmental education, survey, Namangan region, endemic species.

Kirish

Biologik xilma-xillik – Yer yuzidagi hayotning barcha shakllari, ularning genetik xususiyatlari hamda ekotizimlar darajasidagi rang-barangligini ifodalovchi tushuncha bo‘lib, insoniyatning oziq-ovqat xavfsizligi, sog‘liqni saqlash va iqtisodiy barqarorligining asosini tashkil etadi. So‘nggi o‘n yilliklarda antropogen omillar tabiiy yashash muhitining buzilishi, iqlim o‘zgarishi, tabiiy resurslardan haddan tashqari foydalanish va invaziv turlarning tarqalishi natijasida biologik xilma-xillik misli ko‘rilmagan sur’atlarda kamayib bormoqda. Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston hududi o‘zining o‘ziga xos arid va tog‘ ekotizimlari hamda ko‘plab endemik turlari bilan ajralib turadi va ayni paytda bu noyob boylik jiddiy xavf ostida qolmoqda.

Biologik xilma-xillikni saqlash faqat ilmiy tadqiqotlar va ma’muriy choralar bilan cheklanmaydi. Xalqaro tajriba shuni ko‘rsatadiki, tabiatni muhofaza qilish bo‘yicha sa’y-harakatlarning samaradorligi ko‘p jihatdan keng jamoatchilikning ekologik xabardorligi, tabiatga munosabati va amaliy ishtirokiga bog‘liq. Aholi biologik xilma-xillikning ahamiyatini chuqur anglamasa, muhofaza etiladigan hududlar, Qizil kitobga kiritilgan turlar hamda tabiiy resurslardan barqaror foydalanish qoidalari haqida yetarli ma’lumotga ega bo‘lmasa, hatto eng puxta ishlab chiqilgan davlat dasturlari ham kutilgan natijani bermaydi. Shu sababli ekologik xabardorlikni oshirish Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi konvensiya (CBD) hamda Barqaror rivojlanish maqsadlari, ayniqsa 15-maqsad “Quruqlikdagi hayot” doirasida ustuvor vazifa sifatida belgilangan.

Jamoatchilik xabardorligi tabiatni muhofaza qilish tizimida shunchaki yordamchi omil emas, balki uning ta’sirchanligini belgilovchi mustaqil kuchdir. Ekologik bilim, ijobiy munosabat va mas’uliyatli xulq-atvor o‘zaro bog‘langan zanjirni tashkil etadi: yetarli va ishonchli bilimga ega bo‘lgan fuqaro tabiatga nisbatan ongli munosabatda bo‘ladi, muhofaza tashabbuslarini qo‘llab-quvvatlaydi, zararli amaliyotlardan tiyiladi va biologik xilma-xillik monitoringi kabi amaliy faoliyatda ishtirok etadi. Aksincha, xabardorlikning yetishmasligi tabiatni muhofaza qilish chora-tadbirlariga befarqlik yoki qarshilikni keltirib chiqarishi mumkin. Shu bois jamoatchilik xabardorligi darajasini muntazam o‘lchab borish va aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish tabiatni muhofaza qilish siyosatining ajralmas qismi hisoblanadi.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda ekologik ta’lim va tarbiyaga e’tibor sezilarli darajada kuchaytirildi. Shunga qaramay, aholining biologik xilma-xillik bo‘yicha bilim darajasini, ekologik ma’lumot olish manbalarini hamda muhofaza tadbirlarida ishtirok etishga tayyorligini ob’ektiv baholovchi sotsiologik tadqiqotlar yetarli emas. Mintaqaviy kesimda bunday ma’lumotlarning mavjud emasligi maqsadli xabardorlik dasturlarini ilmiy asosda ishlab chiqishni qiyinlashtiradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi – Namangan viloyati aholisining biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha ekologik xabardorligi darajasini baholash, bilimdagi asosiy kamchiliklar va ekologik ma’lumot manbalarini aniqlash hamda shu asosda jamoatchilik xabardorligini oshirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Material va metodlar

Tadqiqot 2026-yilning yanvar–mart oylarida Namangan viloyatida o‘tkazildi. Ma’lumot to‘plash uchun maxsus ishlab chiqilgan anketa-so‘rovnomadan foydalanildi. So‘rovda jami 420 nafar respondent ishtirok etdi. Tanlanma qatlamli (stratifikatsiyalangan) usulda shakllantirilib, unda respondentlarning yoshi, jinsi, yashash joyi va ma’lumot darajasi bo‘yicha nisbati viloyat aholisining demografik tuzilishiga imkon qadar yaqinlashtirildi.

Respondentlar to‘rt yosh guruhiga ajratildi: 16–25 yosh, 26–40 yosh, 41–60 yosh va 60 yoshdan katta. Jinsi bo‘yicha ishtirokchilarning 52 foizini ayollar, 48 foizini erkaklar tashkil etdi. Yashash joyiga ko‘ra respondentlarning 58 foizi shahar, 42 foizi qishloq aholisi edi.

Anketa beshta mazmuniy blokdan iborat bo‘lib, jami 24 ta savolni o‘z ichiga oldi: birinchi blok – biologik xilma-xillik haqidagi umumiy bilim; ikkinchi blok – mahalliy noyob va endemik turlar haqidagi ma’lumot; uchinchi blok – ekologik ma’lumot olish manbalari; to‘rtinchi blok – tabiatni muhofaza qilishga munosabat va ishtirok etishga tayyorlik; beshinchi blok – muhofaza etiladigan tabiiy hududlar hamda O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi haqidagi tasavvur. Savollarning bir qismi yopiq turdagi (variantlardan tanlash, Laykert shkalasi), bir qismi ochiq turdagi savollar edi.

So‘rov ikki shaklda – bevosita yuzma-yuz suhbat va onlayn (Google Forms platformasi) tarzida amalga oshirildi. Asosiy so‘rovdan oldin anketaning tushunarliligi va ishonchliligini tekshirish maqsadida 30 nafar respondent ishtirokida sinov so‘rovi o‘tkazildi; uning natijalariga ko‘ra ayrim savollarning ifodasi qayta tahrir qilindi. To‘plangan ma’lumotlar tavsifiy statistika usullari yordamida qayta ishlandi: har bir savol bo‘yicha javoblarning foiz ulushi hisoblandi va natijalar yosh guruhlari hamda ma’lumot darajasi kesimida taqqoslandi. Ma’lumotlarni umumlashtirish uchun Microsoft Excel dasturidan foydalanildi.

Natijalar

So‘rov natijalari aholining biologik xilma-xillik haqida umumiy tasavvurga ega ekanini, biroq bu bilim ko‘pincha yuzaki xarakterga ega ekanligini ko‘rsatdi. “Biologik xilma-xillik” tushunchasiga to‘liq va to‘g‘ri ta’rif bera olgan respondentlar ulushi 64 foizni tashkil etdi; 24 foiz respondent qisman to‘g‘ri javob berdi, 12 foiz esa umuman javob bera olmadi yoki tushunchani noto‘g‘ri izohladi.

Xabardorlik darajasi yosh va ma’lumot bo‘yicha sezilarli farq qildi (1-jadval). Eng yuqori ko‘rsatkich 16–25 yoshli (78 %) va oliy ma’lumotli (81 %) respondentlarda qayd etildi; eng past natija esa 60 yoshdan katta (41 %) hamda umumiy o‘rta ma’lumotli (49 %) guruhlarda kuzatildi.

1-jadval.

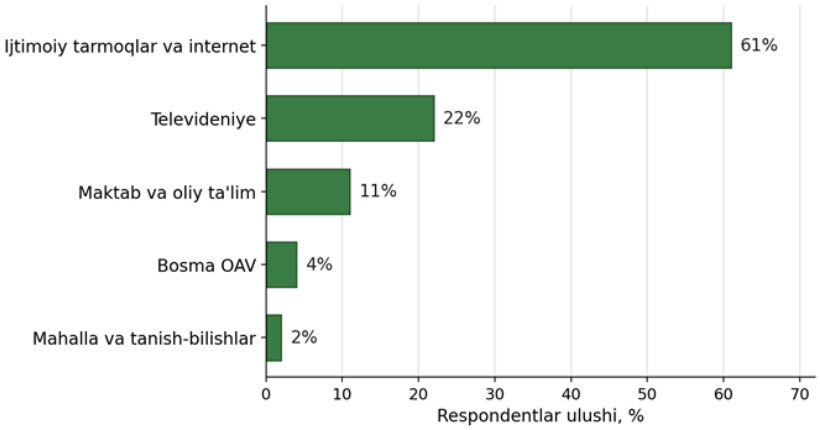
Respondentlarning “biologik xilma-xillik” tushunchasi bo‘yicha xabardorligi (yosh va ma’lumot darajasi kesimida)

Respondentlar guruhi	To‘liq to‘g‘ri javob, %	Qisman to‘g‘ri javob, %	Javob bera olmadi, %

Respondentlar guruhi	To‘liq to‘g‘ri javob, %	Qisman to‘g‘ri javob, %	Javob bera olmadi, %
Yosh guruhi bo‘yicha			
16–25 yosh	78	16	6
26–40 yosh	69	22	9
41–60 yosh	55	30	15
60 yoshdan katta	41	34	25
Ma’lumot darajasi bo‘yicha			
Oliy ma’lumotli	81	14	5
O‘rta maxsus ma’lumotli	58	29	13
Umumiy o‘rta ma’lumotli	49	33	18
Jami (n = 420)	**64**	**24**	**12**

Bilimning yuzaki ekanligi, ayniqsa, aniq va maxsus savollarga berilgan javoblarda namoyon bo‘ldi. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi mavjudligidan xabardor respondentlar ulushi 38 foizni tashkil etdi, biroq Qizil kitobga kiritilgan biror o‘simlik yoki hayvon turini aniq nomlay olganlar atigi 19 foizni tashkil qildi. O‘z hududida tarqalgan noyob yoki endemik o‘simlik – masalan, mahalliy *Tulipa* yoki *Allium* turkumlariga mansub turlarni – nomlab bera olgan ishtirokchilar ulushi 27 foizdan oshmadi. Yashash joyiga yaqin muhofaza etiladigan tabiiy hududlar (milliy bog‘, qo‘riqxona yoki buyurtmaxona) haqida xabardor respondentlar esa 33 foizni tashkil etdi.

Ekologik ma’lumot olish manbalari tahlili zamonaviy axborot makonidagi sezilarli o‘zgarishlarni aks ettirdi (1-rasm). Respondentlarning aksariyati – 61 foizi – ekologik ma’lumotni asosan ijtimoiy tarmoqlar va internet orqali olishini bildirdi. Televideniye ulushi 22 foiz, maktab va oliy ta’lim muassasalari 11 foiz, bosma ommaviy axborot vositalari 4 foiz, mahalla hamda tanish-bilishlar esa atigi 2 foizni tashkil etdi.



1-rasm. Respondentlarning ekologik ma’lumot olish manbalari, %

Shu bilan birga, aholining tabiatni muhofaza qilishga munosabati ijobiy ekanligi aniqlandi. Respondentlarning 71 foizi biologik xilma-xillikni saqlashga qaratilgan tadbirlarda – ko‘chat o‘tkazish, hududni tozalash, ekologik aksiyalar va shu kabilarda – ishtirok etishga tayyorligini bildirdi; 18 foizi javob berishda qiynaldi, 11 foizi esa ishtirok etishni istamasligini qayd etdi. Biroq amalda so‘nggi bir yil ichida biror ekologik ta’lim tadbiri yoki aksiyada qatnashgan respondentlar ulushi atigi 14 foizni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich xohish-istak bilan amaliy ishtirok o‘rtasidagi sezilarli tafovutdan dalolat beradi.

So‘rovda respondentlarning biologik xilma-xillikka tahdid soluvchi asosiy omillar haqidagi tasavvuri ham o‘rganildi. Ishtirokchilarning 47 foizi asosiy tahdid sifatida atrof-muhitning ifloslanishini, 21 foizi o‘rmonlarning kesilishi va yer maydonlarining o‘zlashtirilishini, 16 foizi noqonuniy ov hamda o‘simliklarni

yig‘ishni, 9 foizi iqlim o‘zgarishini ko‘rsatdi; 7 foiz respondent aniq javob bera olmadi. Bunda yashash muhitining yo‘qolishi kabi ilmiy jihatdan yetakchi hisoblangan omil aholi tomonidan nisbatan kam baholangani diqqatga sazovor.

Tabiatni muhofaza qilish mas’uliyati kimning zimmasida ekani haqidagi savolga respondentlarning 58 foizi bu vazifani asosan davlat organlari zimmasiga yukladi, 29 foizi uni jamiyatning barcha a’zolarining umumiy mas’uliyati deb hisobladi, 13 foizi esa olimlar va mutaxassislarni javobgar deb ko‘rsatdi. Shaxsiy mas’uliyat hissining nisbatan past ifodalangani aholini amaliy faoliyatga jalb qilishda alohida e’tibor talab etilishini bildiradi. Yashash joyi kesimida tahlil shuni ko‘rsatdiki, “biologik xilma-xillik” tushunchasini to‘g‘ri izohlashda shahar aholisi (68 %) qishloq aholisidan (58 %) ustun bo‘lsa, mahalliy o‘simlik va hayvon turlarini nomlashda qishloq respondentlari (33 %) shahar respondentlaridan (23 %) ko‘ra yaxshiroq natija ko‘rsatdi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari aholining ekologik xabardorligi bir tekis emasligini ko‘rsatadi. Yosh va oliy ma’lumotli respondentlar o‘rtasida bilim darajasining yuqoriligi boshqa mamlakatlarda o‘tkazilgan o‘xshash tadqiqotlar xulosalariga mos keladi va ekologik ta’limning bilim shakllanishidagi hal qiluvchi rolini tasdiqlaydi. Bu holat xabardorlikni oshirish dasturlarida yoshlar va ta’lim muassasalarini asosiy nishon guruh sifatida belgilash maqsadga muvofiq ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotda aniqlangan eng muhim muammo – umumiy xabardorlik bilan aniq, amaliy bilim o‘rtasidagi tafovutdir. Respondentlarning aksariyati “biologik xilma-xillik” tushunchasini umumiy tarzda izohlay olsa-da, mahalliy noyob turlar, Qizil kitob va muhofaza etiladigan hududlar haqidagi aniq bilim darajasi ancha past bo‘lib chiqdi. Bu shuni anglatadiki, mavjud xabardorlik ko‘proq mavhum, deklarativ xususiyatga ega bo‘lib, aholining o‘z yashash hududidagi tabiiy boyliklar bilan real bog‘liqligini ta’minlamaydi. Holbuki, aynan mahalliy turlar va hududlarni bilish tabiatni muhofaza qilishda shaxsiy mas’uliyat hissini shakllantiradi.

Ekologik ma’lumot manbalari tahlili amaliy ahamiyatga ega xulosa beradi. Ijtimoiy tarmoqlar va internetning yetakchi manbaga aylangani – bir vaqtning o‘zida ham imkoniyat, ham xavfdir. Imkoniyat shundaki, raqamli platformalar orqali keng auditoriyaga, ayniqsa yoshlarga tez va kam xarajat bilan yetib borish mumkin. Xavf esa bu kanallarda ilmiy asosga ega bo‘lmagan, noto‘g‘ri yoki chalkash ma’lumotlar tarqalishi ehtimolining yuqoriligida. An’anaviy ma’rifiy institutlar – maktab, oliy ta’lim va bosma ommaviy axborot vositalari – ning ulushi nisbatan past bo‘lgani bois, ishonchli ilmiy kontentni aynan raqamli muhitda faol joylashtirish zarurati tug‘iladi.

Aholining muhofaza tadbirlarida ishtirok etishga yuqori tayyorligi (71 %), ammo real ishtirok ulushining pastligi (14 %) alohida e’tiborni talab qiladi. Bu tafovut ko‘pincha mavjud imkoniyatlar haqida ma’lumotning yetishmasligi, tadbirlarning muntazam tashkil etilmasligi yoki fuqarolarni jalb qilish mexanizmlarining samarasizligi bilan izohlanadi. Demak, jamoatchilik salohiyatidan to‘liq foydalanish uchun nafaqat xabardorlikni oshirish, balki aniq, qulay va muntazam ishtirok imkoniyatlarini yaratish lozim.

Olingan natijalar asosida quyidagi tavsiyalarni ilgari surish mumkin: biologik xilma-xillik va mahalliy turlarga oid mavzularni umumiy o‘rta hamda oliy ta’lim dasturlariga chuqurroq integratsiya qilish; ijtimoiy tarmoqlarda ilmiy muassasalar va mutaxassislar ishtirokida ishonchli ekologik kontent yaratish; mahalla darajasida amaliy ekologik tadbirlarni muntazam tashkil etish; fuqarolik fani (citizen science) tamoyillari asosida aholini biologik xilma-xillik monitoringiga jalb qilish; gullar festivali kabi yirik ommaviy tadbirlardan ekologik ma’rifat maydoni sifatida foydalanish.

Respondentlarning biologik xilma-xillikka tahdid soluvchi omillar haqidagi tasavvuri ilmiy ma’lumotlardan ma’lum darajada farq qiladi. Atrof-muhitning ifloslanishi eng asosiy tahdid sifatida ko‘rsatilgan bo‘lsa-da, xalqaro baholashlarga ko‘ra biologik xilma-xillikning kamayishida yetakchi omil aynan tabiiy yashash muhitining yo‘qolishi va o‘zgarishi hisoblanadi. Bu nomuvofiqlik xabardorlikdagi kamchilikning yana bir ko‘rinishi bo‘lib, ekologik ma’rifat dasturlarida tahdid omillari to‘g‘risida aniq va asosli ma’lumot berish zarurligini ko‘rsatadi. Shuningdek, muhofaza mas’uliyatining asosan davlat zimmasiga yuklanishi fuqarolarning shaxsiy ishtirok motivatsiyasini susaytiruvchi omil sifatida qaralishi lozim.

Shahar va qishloq aholisi o‘rtasidagi farq xabardorlik dasturlarini tabaqalashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Qishloq aholisi tabiatga yaqinligi tufayli mahalliy turlar haqida amaliy bilimga ega bo‘lsa-da, nazariy tushunchalarni o‘zlashtirishda nisbatan orqada qoladi; shahar aholisida esa aksincha holat kuzatiladi. Shu sababli qishloq joylarda umumiy ekologik tushunchalar va ilmiy bilimni mustahkamlashga, shahar sharoitida esa mahalliy tabiat va aniq turlar bilan bevosita tanishtirishga qaratilgan yondashuvlar samaraliroq natija berishi mumkin.

Xulosa

Namangan viloyati aholisi o‘rtasida o‘tkazilgan sotsiologik tadqiqot biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha ekologik xabardorlik darajasi o‘rtacha bo‘lsa-da, sezilarli kamchiliklar mavjudligini ko‘rsatdi. Aholining ko‘pchiligi “biologik xilma-xillik” tushunchasi haqida umumiy tasavvurga ega, biroq mahalliy noyob va endemik turlar, O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi hamda muhofaza etiladigan tabiiy hududlar bo‘yicha aniq bilim darajasi past bo‘lib qoldi. Xabardorlik yoshi kichik va ma’lumot darajasi yuqori respondentlarda kuchliroq ifodalangan.

Ekologik ma’lumotning asosiy manbai sifatida ijtimoiy tarmoqlar va internetning yetakchilik qilishi xabardorlikni oshirish strategiyasini raqamli muhitga moslashtirish zaruratini ko‘rsatadi. Aholining tabiatni muhofaza qilishga ijobiy munosabati va ishtirok etishga yuqori tayyorligi muhim ijtimoiy resurs hisoblanadi, biroq real ishtirok darajasining pastligi bu salohiyatdan to‘liq foydalanilmayotganidan dalolat beradi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari jamoatchilik xabardorligini oshirish biologik xilma-xillikni saqlashning ajralmas va hal qiluvchi qismi ekanligini tasdiqlaydi. Ekologik ta’limni kuchaytirish, ishonchli raqamli kontent yaratish hamda fuqarolarni amaliy faoliyatga muntazam jalb qilish mintaqada tabiatni muhofaza qilish samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

Bradley J. C., Waliczek, T. M., & Zajicek, J. M. (1999). Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. The Journal of Environmental Education, 30(3), 17–21.

Brooke J. (2014). Climate change and the course of global history: A rough journey. Cambridge: Cambridge University Press.

IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Bonn: IPBES Secretariat.

Novacek M. J. (2008). Engaging the public in biodiversity issues. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(Suppl. 1), 11571–11578.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2020). Global Biodiversity Outlook 5. Montreal: CBD Secretariat.

Tojibaev K. Sh., Jang, C. G., Lazkov, G. A., et al. (2020). An annotated checklist of endemic vascular plants of the Tian-Shan Mountains in Central Asian countries. Phytotaxa, 464(2), 117–158. https://doi.org/10.0000/0000

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives. Paris: UNESCO. Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/. [Date accessed: 5 March 2026].

EKMA ZA’FARON (*CROCUS SATIVUS* L.) O‘SIMLIGINING ONTOGENEZ DAVRLARIDA BIOMORFOLOGIK O‘ZGARISHLARI

F.B.A’zamov
Guliston davlat universiteti.
E-mail:fozilbekazamov33@gmail.com

Abstract This thesis analyzes the biomorphological changes observed during the ontogenesis periods of the saffron plant (*Crocus sativus*). The morphological characteristics of the plant during germination, vegetative development, flowering, and dormancy periods were investigated. As a result of the study, it was determined that the developmental stages of saffron vary in dependence on environmental factors.

Keywords: saffron, ontogenesis, biomorphology, vegetation, corm, phenology, flowering.

Kirish.

Bugungi kunda dorivor va ziravor o‘simliklarga bo‘lgan talabning ortib borishi zafaron yetishtirishga bo‘lgan qiziqishni kuchaytirmoqda. Zafaron dunyodagi eng qimmat ziravorlardan biri bo‘lib, oziq-ovqat,

farmatsevtika hamda kosmetika sanoatida keng qo‘llaniladi. O‘simlik tibbiyotda yengil tetiklashtiruvchi, tomir tortishish, og‘riq qoldiruvchi, ich ketish, stenokardiya, yurak yoki qon tomirlarining funksional kasalliklarida, qon kasalliklarida (leykemiya), jinsiy a’zolar funksiyasini kuchaytiruvchi va ayniqsa organizm immunitetini tiklovchi vosita sifatida foydalanish tavsiya etiladi. O‘simlikning ontogenez davrlarini o‘rganish uning biologik xususiyatlarini aniqlash va yuqori hosil olishda muhim ahamiyatga ega (To’xtayev B. Yo. Va boshq. 2018).

Ekma za’faron bioekologik hususiyatiga ko’ra, tuproqda nam bo’lgan paytlarda o’sib rivojlanadi. Yoz fasli kelishi bilan o’z vegetat siyasini to’xtatadi. Agar ekilgan joyda namlik miqdori yuqori bo’lsa, ildiz piyozlari chirib ketadi. Shuning uchun yozgi mavsumda quruq tuproq joylarda yaxshi saqlanadi. Uni ekish muddati o’simlik tinim davriga kirgan vaqtda iyul avgust oylariga to’g’ri keladi.

Tadqiqot maqsadi.

Zafaron o‘simligining ontogenez davrlarida sodir bo‘ladigan biomorfologik o‘zgarishlarni aniqlash va ularning biologik ahamiyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot metodikasi

Tadqiqot davomida fenologik kuzatuv, morfometrik o‘lchash va taqqoslash usullaridan foydalanildi. O‘simlikning rivojlanish bosqichlari vegetatsiya davri davomida muntazam kuzatib borildi.

Natijalar va muhokama

C. sativus – tabiiy (spontan) gibrid o‘simlik hisoblanib, urug‘ hosil qilmaydi, faqatgina vegetativ usulda ko‘payadi. Shuning uchun introduksiya sharoitida o‘simlikning ontogenez jarayonini vegetativ ko‘payish natijasida hosil bo‘ladigan piyozchalarning o‘sish va rivojlanish dinamikasiga nisbatan o‘rganildi. Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, *C. sativus* urug‘ hosil qilmaganligi sababli, ontogenez jarayonida latent davri kuzatilmaydi. O‘simlikning ontogenezi uning pregenerativ davrdan o‘rganildi. Bu davrda o‘simlikning tuganakpiyozlari faol shakllanadi. Zafaron ko‘p yillik tuganakli o‘simlik bo‘lib, uning ontogenezi bir necha bosqichlarda kechadi.

Maysa bosqichi. 2025- yil avgust oyining o‘rtalarida tajriba pollariga 10 sm chuqurlikda ekilgan o‘simlikning yosh tuganak piyozlari sentabr oyining birinchi dekadasida vegetatsiyasini boshladi. Birinchi navbatda yer ustki qismiga o‘simta unib chiqib, 2 kun mobaynida nishning uchki qismidan o‘simlikning barglari ko‘rina boshladi. Birinchi bosqichda tuganaklarning unishi va ildiz hosil qilishi kuzatildi. Ushbu davrda tuproq namligi va harorat muhim ahamiyat kasb etdi.

Yuvenil bosqichi. Bu bosqichda o‘simlikning barglari soni 1-2 ta va ularning uzunligi 1,2-1,6 sm uzunlikkacha yetdi. Hosil bo‘lgan bargchalarning uchki qismi uchli, lentasimon, uzunasiga markaziy qismi botiq bo‘lib, sarg‘ish jigar rang dog‘lar bilan chegaralangan. Yuvenil bosqich ekma za’faronda 2-4 kun davom etdi. Vegetativ rivojlanish davrida barglarning shakllanishi va fotosintez jarayoni faollashadi. Barglari ingichka va uzun bo‘lib, yashil biomassa hosil qiladi. Bu bosqichda o‘simlik oziqa moddalarini to‘playdi (1-rasm)

Immatur bosqichi. O‘sish konusiga ega bo‘lgan asosiy novdada uchinchi va to‘rtinchi barglar rivojlandi. Kam hollarda o‘simlik birinchi vegetatsiyasi yilidayoq generativ fazaga o‘tishi kuzatiladi, immatur bosqichi kuzatilmaydi. Bunga sabab, yuvenil bosqichi davomida 2-3 kun mobaynida o‘simlik barglari orasida oq pardaga o‘ralgan g‘uncha shakllana boshlaydi.



1-rasm. Ekma za’faron yuvenil bosqichi

Virginil bosqichi. O‘simlikning generativ davrga o‘tishi, virginil holatidagi o‘simlikda (ikkinchi vegetatsiya yilida) tuganakpiyoz yon ildizchalarining rivojlanishi va 3-4 barglarning hosil bo‘lishi bilan oshlanadi. Umuman olganda ekma za’faron o‘simligida pregenerativ davr Sirdaryo sharoitida 13 oy davom etdi.

Generativ davri. O‘simlikda generativ davrga o‘tish jarayoni aksariyat hollarda ikkinchi, uchinchi va kam hollarda birinchi vegetatsiya yillarida kuzatildi. Yirik kolibrli tugunak piyozlar birinchi yildan generativ davr kuzatildi (2-rasm).



2-rasm. Ekma za’faron generativ davri.

Tadqiqotlarimiz davomida o‘simlikning o‘sishi va rivojlanish muddatlarining davomiyligida tashqi muhit omillarining (yorug‘lik, havo harorati, havoning nisbiy namligi, tuproq harorati va namligi) roli katta ekanligi kuzatildi. Bunda bevosita yangi hosil bo‘lgan tuganakpiyozning rivojlanishiga bog‘liq bo‘ldi. Generativ bosqichda gullash jarayoni boshlanadi. Zafaron gullari binafsha rangda bo‘lib, changchi va urug‘chi organlari yaxshi rivojlanganligi bilan ajralib turadi. Gullash davri qisqa davom etadi, biroq hosildorlik uchun muhim hisoblanadi. Vegetatsiya yakunida barglar quriydi va o‘simlik tinim davriga o‘tadi. Shu davrda yangi tuganaklar shakllanib, keyingi vegetatsiya uchun zaxira oziqa moddalarini to‘playdi.

Xulosa

Za’faron ontogenez bosqichlarini chuqur o‘rganish zafaron yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish va hosildorlikni oshirishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Za’faron o‘simligining ontogenez davrlarida muhim biomorfologik o‘zgarishlar sodir bo‘ldi. Tadqiqotlarimiz natijasida shu ma’lum bo‘ldiki za’faron o‘simligining o‘sishi va rivojlanishi tashqi muhit omillariga bevosita bog‘liqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To’xtayev B.Yo., Mahmudov A.V., Xurramov Sh.Sh. “O’zbekistonda ekma za’faron (Shafran posevnoy – *Crocus sativus* L.): introduksiyasi va plantatsiyalarini tashkil etish”. Toshkent, 2018.-119 b.

2. To’xtayev B.Yo., Mahmudov A.V. “Ekma za’faron (Shafran posevnoy – *Crocus sativus* L.): O’zbekistonda yetishtirish”- // “Sharq tabobati”, 2018 y.

3. Nuruzova M.M. Za’faron – oltinga teng ziravor. // Sharq tabobati. 2018 y. № 1. 13-15 b.

4. Qarshiboev H.Q., To‘xtaev B. Ё., Qarshiboev J. H va boshqalar “Эkma za’faron (*Crocus sativus*) ning sho‘r tuproqlarda introdukцияsi va iqlimlashtirilishi” // GulDU axborotnomasi. 2018. №4. – 46 b.

5. Qarshiboev H.Q., To‘xtaev B. Ё., Safarov I.B. “*Crocus sativus*” (эkma za’faron) o‘simligi эkoformalari vegetatsияsining dastlabki bosqichlaridagi bioekologik hususiyatlari” // Guldu axborotnomasi. 2019. № 3-1. – 3 b.

UO‘K: 57:582.26:579:60.6

МИКРОСКОПИК ВА ЮКСАК СУВ ЎСИМЛИКЛАРИ БИОЛОГИЯСИ, УЛАРНИ КЎПАЙТИРИШ ВА ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ

Бўриев С.Б., Қобилов А.М., Нуруллаева Г.
Бухоро давлат университети
Orcid: 0009-0002-0218-4467
e-mail: s.b.buriyev@buxdu.uz

Annotation: The article presents the isolation of microscopic and higher aquatic plants from natural environments, their cultivation under laboratory and industrial conditions, and their application in various fields, particularly in fish farming and in the biotechnological treatment of wastewater and drainage water from organic and mineral substances.

Keywords: Chlorella, Scenedesmus, duckweed, pistia, azolla, cultivation, application.

Кириш: Мақолада микроскопик ва юксак сув ўсимликларини табиатдан ажратиш, уларни лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитида кўпайтириш ҳамда турли соҳаларда қўллашнинг биотехнологик асослари ёритилган. Ўзбекистон иқлим шароитида сув ҳавзаларида фитопланктонлар фаол ривожланиб, маълум миқдорда биомасса ҳосил қилади. Уларнинг айрим турлари физиологик фаол моддаларга бой бўлганлиги сабабли илмий жиҳатдан ўрганилиб, амалиётга жорий этилмоқда. Шунингдек, оқава ва зовур сувларидаги минерал моддаларнинг кўплиги фитопланктон ва макрофитларнинг кенг тарқалишига олиб келиши, уларнинг тур таркиби ва биологик хусусиятлари тадқиқ қилинган.

Ўзбекистоннинг иқлим шароитида кўпчилик сув ҳавзаларида йил давомида микроскопик сувўтлари (фитопланктонлар) фаоллик билан ривожланади ва маълум миқдорда биомассалар ҳосил бўлади. Айрим турларнинг биомассаси физиологик фаол моддаларга бой бўлганлиги сабабли улар кўпайтирилади.

Ушбу соҳалар бўйича Республикасида илмий-татқиқот ишлар академик А.М.Музаффаров, профессорлар А.Э.Эргашев, М.А.Қўчқорова, Т.Т.Таубаев, Х.Алимжонова ва бошқалар томонидан бажарилган ва бажарилмоқда.

Бухоро вилоятидаги зовур сувларидан ҳосил бўлган кўллардаги ва оқава сувларни тозаловчи биологик ҳовузлардаги сувўтларнинг турлари аниқланди. Маълумки, оқава сувларнинг таркибида органик моддалар микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, минерал моддаларга айланади, яъни минерализация жараёни содир бўлиб, минерал моддаларнинг миқдори кўпаяди. Зовур сувлари таркибида минерал моддалар кўп бўлганлиги сабабли, уларда фитопланктонлар ва макрофитлар кўп миқдорда учрайди.[3]

Фитопланктонлардан яшиллар, кўк-яшиллар, диатомлар ва эвглена бўлимига мансуб бўлган турлари ўрганилди.

Яшил сувўтларидан – *Scenedesmus obliquus, S. quadricauda, S. acuminatus, S. acutiformis, S. bijigatus, Chlorella elipsoidea, Ch. vulgaris, Ch. pyrenoidoza, Ankistrodesmus acicularis, A. fusiformis, A. angustus...*

Кўк-яшиллардан - *Anabaena bergii, A. variabilis, A. sphaerica, Merismopedia glauca, M. tenuissima, M. muscicola, M. pulverea, Oscillatoria angusta, O. geminata, O. limosa, O. neglecta, O. acutissima, O. brevis, O. ornata, O. planctonica, O. rupicola, O. tenuis, O. cortiata, O. formosa, O. mucicola, Phormidium ambiguum, P. frigidum, Spirulina gomontiana, S. major, Lyabyna aestuari* ва бошқалар.

Эвглена сувўтларидан - *Euglena aculeata, E. deses, E. acus, E. fenestata, E. variabilis.*

Диатом сувўтларидан - *Diatoma elongatum, D. anpers, D. vulgare, Cyclotella comta, C. meneghiniana, C. bodanica, Melosira ambigua, M. granulata, Synedra acus, S. capitata, S. ulna, Fragilaria capucina, F. construens, Navicula bicapitellata, N. cari, N. cryptocephala, N. hasta, N. peregrina, Cymbella affinis, C. prostrata.*

Зовур ва биологик ҳовузлардаги сувларда кўп миқдорда учровчи фитопланктонларнинг турлари аниқланиб, физиологик фаол моддаларга (оқсиллар, углеводлар, ёғлар, витаминлар, антибиотиклар, гормонлар ва бошқалар) бой бўлганларининг альгологик тоза ҳужайралари

ажратилиб, уларнинг ҳар хил озуқавий муҳитда ўсиши, ривожланиши, кўпайиши лаборатория, ярим ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқариш шароитида аниқланди.

Кўк-яшил сувўти турларидан ажратиб олинган Spirulina турини лаборатория шароитида ўсиши ва ривожланиши ўрганилди. Маълумки, Spirulina ҳужайраси таркибида 65% гача оқсил мавжуд бўлиб, уни кўп миқдорда кўпайтириш учун ишқорий муҳит (pH-10) керак бўлганлиги сабабли, кўллар ва ҳовузлар атрофида кўпайтириш балиқчиликда ва оқава сувларни тозалашда қўллаш мураккаб бўлганлиги сабабли, унинг таркибидан оқсилни ажратиб олиш режалаштирилган.

Яшил сувўтлари турларидан физиологик фаол моддаларга бой бўлган Chlorella ва Scenedesmusларнинг альгологик тоза ҳужайралари ажратиб олиниб, лаборатория шароитида 04 минерал озуқавий муҳитда ўсиши ва ривожланиши ўрганилди.

Ажратиб олинган яшил сувўтлари турларини турли соҳаларда қўллаш мақсадида, улар ишлаб чиқариш шароитларида кўпайтирилиб, балиқлар маҳсулдорлигини оширишда ва ҳар хил оқава сувларни тозалашда ишлатилмоқда. Балиқчилик фермер хўжаликларида боқиладиган оқ дўнгпешона балиғининг асосий озуқаси фитопланктонлар бўлгани сабабли, уларнинг маҳсулдорлигини ошириш учун бир қатор фермер хўжаликлари ёнида хлорелла ва сценедесмусларни кўпайтирувчи установкалар қурилиб, улар кўпайтирилиб озуқа сифатида ишлатилмоқда. Яшил сувўтлари балиқчилик ҳовузларига юборилиши натижасида сувларнинг кислородга бойиши, органик моддалардан тозаланиши ва балиқ маҳсулдорлигининг 40-45% гача ошиши мумкин эканлиги аниқланди.Бундан ташқари, Lemna minor қўшилган рационда балиқларнинг овқат ҳазм қилиш ферментлари - амилаза, трипсин ва химотрипсин фаоллиги анча ошгани таъкидланган. Шунингдек, ушбу ўзгаришлар балиқларнинг умумий ўсиш суръатларига ижобий таъсир кўрсатиб, рациондаги балиқ унини 30 % гача тежаш имконини берган.Lemna minorни балиқчиликда қўллаш иқтисодий жиҳатдан ҳам фойдали бўлиб, ўсимликнинг тез ўсиши ва кам харажатли етиштириш технологияси балиқларни озиқлантириш харажатларини камайтириш имконини беради. Айрим моделлар асосида Lemna minor балиқчилик хўжаликларида озуқа харажатларини сезиларли даражада қисқартириши мумкинлиги қайд этиб ўтилган.Шу билан бирга, хавфсизлик масалаларида ҳам Lemna minor сувдаги оғир металларни, хусусан, кадмийни ўз танасида тўплаш хусусиятига эга эканлиги кўрсатилган. Lemna minor орқали оғир металларнинг балиқ тўқималарига, жумладан, мушак ва ички аъзоларга ўтиши мумкинлиги аниқланган. Шу сабабли, ифлосланган сувда етиштирилган Lemna minorни балиқлар учун ем сифатида қўллашдан олдин экологик ва токсикологик назоратдан ўтказиш зарурлиги кўрсатилган.Умуман олганда, мақолада Lemna minor балиқчиликда оқсил манбаи сифатида қўлланилиши мумкин бўлган истиқболли ўсимлик экани, аммо унинг ишлатилиши етиштириш муҳити, сув сифати ва ифлослантирувчи моддалар мавжудлигига бевосита боғлиқлиги кўрсатиб берилган [4].

Lemna minor ўсимлиги гидрофитлар гуруҳига мансуб бўлиб, сув юзасида ўсади. Ушбу ўсимлик лаборатория ва дала шароитида бемалол ўстирилади ҳамда балиқчиликда, оқова сувларни биологик тозалашда ва органик ўғит тайёрлашда қўлланилади.Lemna minor Поябаргдошлар - Lemnaceae оиласи вакили бўлиб, таркибида кўп миқдорда микроэлементлар ва макроэлементлар учрайди. Кичик ряска таркибида оқсил миқдорининг юқорилиги ва микроэлементларга бойлиги билан бошқа гидрофит ўсимликлардан ажралиб туради. Унинг 1 кг биомассасида 0,48 мг кобальт,0,18 мг бром, 0,32 мг мис, 0,7 мг никель ва 4,8 мг титан борлиги исботланган.Шунинг учун ҳам оқ амур балиқларидан 1 кг биомасса олиш учун юксак сув ўсимликларидан 40–120 кг керак бўлади. Аммо балиқнинг худди шу миқдорда масса олиши учун кичик рясканинг 20 кг миқдори кифоя қилади. Бу ўсимлик Поябаргдошлар - Lemnaceae оиласига мансуб ҳисобланади [1].

Lemna minorни балиқ емига 15–30 % миқдорда қўшиб бериш балиқларнинг ўсиш кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатиши, яшаб қолиш даражасига эса салбий таъсир қилмаслиги аниқланган. Шу сабабли ушбу ўсимликдан аквакультурада муқобил протеин манбаи сифатида фойдаланиш самарали ҳисобланади. Умуман олганда, ушбу сув ўсимлигининг жуда тез суръатда ўсиши, юқори озуқавий қийматга эга бўлиши ва кенг тарқалганлиги сабабли, ундан балиқчиликда самарали ва истиқболли озуқа манбаи сифатида фойдаланиш мумкинлиги таъкидлаб ўтилган [5]

Мақола муаллифлари Lemna minor ўсимлигининг жуда маҳсулдор эканлигини ва уни балиқ еми таркибига 10–20 % миқдорда қўшиш Нил тилапиясини боқишда самарали бўлиши мумкинлигини тадқиқ этганлар.Тадқиқот натижаларига кўра, Lemna minorнинг озуқавий қийматини аниқ баҳолаш учун қуруқ массадан тоза оқсилни ажратиб олиш ва ушбу оқсил таркибидаги аминокислоталарни таҳлил қилиш жуда зарурлиги таъкидлаб ўтилган [6].

Lemnaceae оиласига оид бўлган Lemna minor ўсимлигининг ҳўл биомассасидан қуруқ масса ажратиб олиниб, ундаги оқсил миқдори аниқланган ва оқсил таркибидаги аминокислоталарни таҳлил қилишга доир ишлар амалга оширилган. Тадқиқотга кўра, Lemna minor биомассасининг қуруқ масса ҳосил қилиши, оқсил миқдори ҳамда аминокислоталар таркиби аниқланган.Lemna minor ўртача 5,21 % қуруқ масса ҳосил қилган. 1 м² майдонда етиштирилган Lemna minorдан ўртача 1429,83 г ҳўл биомасса олинган ва ундан 274,53 г қуруқ масса ажратиб олинган. Қуруқ массасида эса оқсилнинг ўртача миқдори 16,10 % ни ташкил этиши аниқланган.Шу билан бирга, тадқиқотчилар Lemna minor оқсилининг аминокислота таркибини ҳам таҳлил қилганлар. Тадқиқот натижаларида тоза оқсил таркибида треонин - 5,03 мг, валин - 7,59 мг, метионин - 0,39 мг, изолейцин - 5,83 мг, лейцин - 10,16 мг, тирозин - 2,73 мг, фенилаланин - 6,21 мг ва лизин - 6,13 мг/100 мг оқсил миқдорида бўлиб, қуруқ масса таркибида аминокислоталарнинг умумий миқдори ўртача 22,73 % ни ташкил этиши аниқланган.Шунингдек, тозаланган оқсилда муҳим аминокислоталар улуши ўртача 44,06 % эканлиги кўрсатиб ўтилган [2].

Яшил сувўтлар ишлаб чиқариш, коммунал хўжалик ва қишлоқ хўжалик корхоналаридан чиқадиган оқава сувларни органо-минерал ва бактериологик ифлосликлардан 90-95% гача тозалаши ўрганилди.

Юксак сув ўсимликларидан кичик ряска (*Lemna minor L.*), пистия (*Pistia stratiotes L.*) ва азолла каролина (*Azolla caroliniana*) лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитларида Кнопа озуқавий муҳитида кўпайтирилиб, оқ амур балиғига озуқа сифатида қўлланилди.

Сув юзасида ўсувчи юксак ўсимликлар кўп миқдорда кўпайтирилиб, ҳар хил оқава сувларни ҳамда зовур сувларини органо-минерал моддалардан тозалашда қўлланилмоқда.

Хулоса:

Тадқиқотлар натижасида сув ҳавзаларида учрайдиган фитопланктон ва юксак сув ўсимликларининг турлари аниқланиб, физиологик фаол моддаларга бой турлар ажратиб олинди ва уларни турли озуқавий муҳитларда кўпайтириш имкониятлари белгиланди. Яшил сувўтлари, хусусан хлорелла ва сценедесмусларни ишлаб чиқариш шароитида кўпайтириш балиқчиликда маҳсулдорликни ошириш ва сувларни тозалашда самарали эканлиги исботланди. Шунингдек, юксак сув ўсимликлари - ряска, пистия ва азоллаларни қўллаш орқали оқава ва зовур сувларини органо-минерал моддалардан самарали тозалаш мумкинлиги аниқланди. Бу эса сув ўсимликларининг халқ хўжалигида кенг қўллаш имкониятларини янада кенгайтиради.

Адабиётлар

1. Esanov H.K., Shodmonov F.Q., & Kobilov A.M. (2021). High Plant Species Distributed in and around Dengizkul, Bukhara Region. American Journal of Plant Sciences, 12(02), 266.
2. Mukhtorovich K.A., & Burievich B.S. (2019). Distribution of High Water Plants of Lake Karakir in Bukhara Region in Ecological Groups. American Journal of Plant Sciences, 10(12), 2203
3. Mukhtorovich K.A., Burievich B.S., Qurbonovich E.H., & Tolibovich Y.L. (2020). Distribution and taxonomy of high plant species in lake Karakir Bukhara region. American Journal of Plant Sciences, 11(4), 589-594.
4. Buriev S.B., & Kobilov A.M. (2019). The region's aquatic vegetation of lake Kara-Kira Bukhara. Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal, 9(7), 5-11.
5. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев 1990, 206 стр.
6. Андреева В.М. Род Chlorella. Ленинград, 1975, 87 стр.

O‘ZBEKISTON FLORASIDA TARQALGAN *FERULA* (TOURN.) L. TURKUMI TURLARINING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Nomozova Nilufar Nuriddin qizi
Termiz davlat universiteti magistri

Abstract. Analyzes bioecological traits of Ferula *(Tourn.) L*. species occurring in Uzbekistan. The aim is to evaluate distribution ranges, phenology, and adaptive mechanisms to soil and climatic drivers. Field surveys, herbarium-based verification, and comparative ecological assessment were applied. Scientific novelty includes a synthesized view of species’ ecological amplitude across semi-desert and foothill belts and key indicators shaping population stability under arid continental conditions.

Keywords: Ferula; bioecology; phenology; edaphic factors; xerophytic adaptations; population stability; species range; flora of Uzbekistan

Kirish

Ferula (Tourn.) L. turkumi Apiaceae Lindl. (Soyabongullilar) oilasining eng yirik va taksonomik jihatdan murakkab turkumlaridan biri bo‘lib, dunyo florasida 180–227 ga yaqin turni o‘z ichiga oladi. Turkumning eng katta turlar xilma-xilligi O‘rta Osiyo va Eron-Turon florogenetik viloyatida kuzatiladi. Mazkur turkum O‘zbekiston florasida 56 dan ortiq tur bilan namoyon bo‘lib, eng yirik turkumlardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot ob’ekti va metodlari

Ferula turlarining tadqiqot metodlari O‘zbekiston florasida tarqalishi areal ekologiyasi nuqtai nazaridan zonallik va balandlik mintaqalanishi bilan belgilanadi. Tarqalish tushunchasi turning geografik maydonda uchrash chastotasi va populyatsiyalarining fragmentatsiya darajasi bilan ifodalanadi, bunda asosiy mexanizm iqlim aridligi, tuproqning karbonatligi va relefning ekspozitsion farqlari bilan bog‘liq ekologik filtrlashdir. Masalan, Qizilqum va Mirzacho‘l atrofidagi yarimcho‘l landshaftlarida qumli va qumoq substratlarda ayrim ferulalar siyrak fitosenozlarda yakka-yakka yoki kichik guruhlar holida uchraydi, tog‘ tizmalari etaklarida esa shag‘alli prolyuvial konuslar va lyossimon qiyaliklarda populyatsiya zichligi nisbatan yuqori bo‘ladi.

Dala kuzatuvlarida 1 gektar maydonda uchrash soni habitatga qarab 5–60 tup oralig‘ida tebranishi mumkinligi qayd etiladi, bu esa resurslarning mikrorel’ef bo‘yicha notekis taqsimlanganini ko‘rsatadi. Statistik jihatdan bunday katta dispersiya ko‘pincha Poisson jarayonidan chetga chiqib, agregatsiyalangan taqsimotga yaqinlashadi, chunki urug‘ tushishi va nihollarning yashab qolishi “qulay nuqtalar” atrofida jamlanadi. Ilmiy izoh sifatida, arid mintaqalarda “nurse-plant” effekti, tuproq namligini ushlab turuvchi mayda depressiyalar hamda tuproqning mexanik tarkibi populyatsiya yamoqliligini kuchaytirishi e’tirof etiladi.

Natija va muhokama

Turkum turlarining fenologiyasi, ya’ni mavsumiy rivojlanish bosqichlari ketma-ketligi, bioekologik tahlilning markaziy mezoni hisoblanadi. Fenologiya ta’rifi o‘simlikning unishi, rozet hosil qilishi, poya chiqarishi, gullashi, urug‘ bog‘lashi va tinim davriga o‘tishi kabi fazalarning vaqt bo‘yicha dinamikasini anglatadi. Ushbu jarayonning mexanizmi temperaturaning yig‘indi samarali ko‘rsatkichlari, namlikning minimal chegaralari va fotoperiodik signalga sezgirlik bilan boshqariladi, ya’ni bahorda tez isitiladigan tuproqlarda ildiz bo‘yni meristemasi erta faollashadi. Masalan, adir va tog‘ oldi sharoitida ko‘plab ferulalar mart oxiri–aprel boshida vegetatsiyani boshlaydi, may oyida gullashga kirishi, iyun oyida urug‘ pishirishi kuzatiladi, bu esa yozgi qurg‘oqchilikka qadar generativ siklni yakunlash strategiyasini bildiradi. Amaliy o‘lchovlarda gullash fazasining davomiyligi odatda 12–25 kun, urug‘ pishishining davomiyligi 18–35 kun atrofida bo‘lishi mumkin, bu ko‘rsatkichlar yillik yog‘in va bahorgi harorat tebranishlariga sezgir. Ilmiy nuqtai nazardan, bunday “qisqa generativ oynacha” arid iqlimlarda reproduktiv muvaffaqiyatni maksimal qilish uchun evolyutsion tanlanish natijasi bo‘lib, changlatuvchilar faolligi va namlik mavjudligi bilan sinxronlashuvni ta’minlaydi.

Turkumning morfologik va anatomik moslashuvlari bioekologik yondashuvda “resursni tejash” strategiyasi sifatida talqin qilinadi. Morfologik moslashuv ta’rifi o‘simlik organlarining shakli va tuzilishi muhit cheklovlariga mos ravishda shakllanishidir, bunda mexanizm suv yo‘qotilishini kamaytirish va zaxira to‘plashga yo‘naltiriladi. Masalan, yirik ildiz va ildizpoyaning parenxima to‘qimalari suv hamda

uglevodlarni to‘plab, bahorgi tez o‘sishga energiya beradi; barg plastinkasining bo‘laklarga ajralganligi esa aerodinamik va transpiratsion rejimni optimallashtiradi.

Kuzatuvlarda ayrim turlarda poyaning balandligi 60–180 sm, soyabon to‘pgul diametri 10–35 sm gacha yetishi qayd etilib, bu generativ investitsiyaning yuqoriligini bildiradi. Anatomik jihatdan efir moyi yo‘llari va smola (oleo-gum-resin) ajratuvchi kanallar himoya vazifasini bajaradi, chunki ular fitofaglar bosimini kamaytiradi va patogenlarga qarshi kimyoviy to‘siq yaratadi. Ilmiy izoh shundan iboratki, ikkilamchi metabolitlar sintezi ko‘pincha stress-induksiya qilinadigan yo‘llar bilan bog‘langan bo‘lib, “o‘sish–himoya” kompromissi sharoitida optimal darajada saqlanadi.

Ferula turlarining ko‘payishi va populyatsiya tuzilmasi bioekologik barqarorlik mezonlarini aniqlash imkonini beradi. Ko‘payish ta’rifi urug‘ orqali generativ yangilanish va ayrim hollarda vegetativ tiklanish jarayonlarini qamrab oladi, bunda mexanizm urug‘ning dormansiyasi, tarqalish usuli va niholning ilk rivojlanish bosqichlarida resurs ta’minoti bilan belgilanadi. Masalan, soyabonsimonlar uchun xos bo‘lgan meva ikki urug‘chali bo‘linma sifatida shakllanib, shamol va relyef oqimi orqali qisqa masofaga ko‘chishi, keyin esa qish-bahor namligida unishi mumkin. Amaliy kuzatuvlarda urug‘ unuvchanligi laborator sharoitida 20–65 foiz diapazonda bo‘lishi, dala sharoitida esa namlik va tuproq qobig‘i tufayli bundan ham past bo‘lishi ehtimoli yuqori, bu esa populyatsiyada yosh guruhlar ulushini keskin o‘zgartiradi. Populyatsiya zichligi va yosh spektri bo‘yicha tahlillar ko‘pincha generativ individlar ulushi yuqori, nihollar ulushi past bo‘lgan “regeneratsiyasi cheklangan” holatlarni ko‘rsatadi, ayniqsa yaylov bosimi kuchli joylarda. Ilmiy izoh sifatida, arid zonalarda “regeneratsiya bo‘g‘ini” eng zaif bosqich bo‘lib, mikrohabitat namligi, tuproqning zichlashuvi va raqobatchi efemerlar biomassa portlashi nihollarning omon qolish ehtimolini keskin pasaytiradi.

Turkum vakillarining fitotsenotik roli va biotik aloqalari ham bioekologik xususiyatlarning ajralmas qismidir. Masalan, bahor faslida ferulalarning yirik gullari va nektar resursi asalari hamda ikkiqanotlilarni jalb etib, entomofil changlanishning samaradorligini oshiradi, natijada urug‘ hosildorligi barqarorlashadi.

Ayrim uchastkalarda ferula atrofidagi mikrozonada tuproq namligi va organik qoldiq ko‘payishi tufayli mayda efemer va efemeroidlar tarkibi 10–25 foizgacha boyishi kuzatilishi mumkin, bu “mikrohabitat modifikatsiyasi”ga misoldir. Raqamli baholashlarda changlatuvchilar tashrifi intensivligi quyoshli kunlarda soatiga 5–20 tashrifgacha yetishi, shamolli va sovuq kunlarda esa 2–3 martagacha tushib ketishi qayd etiladi, bu fenologik oynacha ichida ob-havo xavfini ko‘rsatadi.

Ferula turlarining xo‘jalik va farmakologik ahamiyati bioekologik yondashuvda resurslardan oqilona foydalanish bilan uzviy bog‘lanadi. O‘simlikdan dorivor xomashyo, efir moyi, smola va boshqa biologik faol moddalar olish imkoniyatini bildiradi, mexanizm esa ikkilamchi metabolitlarning biosintezi va ularning to‘planish dinamikasi bilan izohlanadi. Masalan, ferula smolasi tarkibida terpenoidlar va kumarinlar uchrashi, ularning kontsentratsiyasi vegetatsiya bosqichiga qarab o‘zgarishi mumkin bu esa xomashyo yig‘ish muddatini fenologiya bilan moslashtirish zaruratini tug‘diradi.

Amaliy tajribalarda xomashyo massasi bir individda bir necha o‘n grammdan bir necha yuz grammgacha farq qilishi, populyatsiya darajasida esa selektiv yig‘im bosimi generativ individlar ulushini kamaytirishi mumkinligi ko‘rsatiladi. Statistik yondashuvda resurs yig‘imi natijasida zichlikning 15–40 foizga qisqarishi ehtimoli mavjud bo‘lib, bu tiklanish davrini bir necha yilga cho‘zadi va fragmentatsiyani kuchaytiradi.

Xulosa

O‘zbekiston florasidagi Ferula (Tourn.) L. turkumi turlari quruq kontinental iqlim sharoitida shakllangan kserofit geofitlar majmuasi bo‘lib, ularning bioekologik xususiyatlari chuqur ildiz tizimi, qisqa fenologik oynacha va ikkilamchi metabolitlar bilan himoyalanish kabi moslashuvlar birligi orqali namoyon bo‘ladi. Tarqalish va populyatsiya yamoqliligi mikrorelef, tuproq mexanik tarkibi hamda namlik rejimi bilan boshqariladi, natijada zichlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha keskin farqlanadi. Fenologik ritmlar bahorgi namlikdan maksimal foydalanishga yo‘naltirilgan bo‘lib, gullash va urug‘ pishishning nisbatan qisqa davomiyligi reproduktiv muvaffaqiyatni arid sharoitda oshiradi. Edafik ixtisoslashuv karbonatli va ba’zan sho‘rlangan tuproqlarda oziqlanish strategiyalarining moslashuvchanligini ko‘rsatadi, bu esa turlar ekologik amplitudasini belgilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Safarov A. S., Tojimuhamedov R. O‘zbekiston florasi: taksonomiya va ekologiya. Toshkent, Fan, 2018. 320 b.
2. Pratov U. P., Qodirov A. N. Botanika: o‘simliklar sistematikasi va geobotanika asoslari. Toshkent, O‘qituvchi, 2016. 352 b.
3. Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней Азии. Москва, Товарищество научных изданий КМК, 2015. 824 с.
4. Takhtajan A. Flowering Plants. 2nd ed. Dordrecht, Springer, 2009. 871 p.
5. Heywood V. H., Brummitt R. K., Culham A., Seberg O. Flowering Plant Families of the World. Richmond, Kew Publishing, 2007. 424 p.
6. Pimenov M. G., Leonov M. V. The Genera of the Umbelliferae: A Nomenclator. Kew, Royal Botanic Gardens, 1993. 156 p.

CHO‘L O‘SIMLIKLARINING BIO-XILMA-XILLIGI: BUGUNGI HOLAT VA UNI YAXSHILASH YO‘LLARI

X.Mavlanov[1]
[1]Jizzax davlat pedagogika universiteti professsori, b.f.d.
mavlanovhudargan@gmail.com
Arziqulov Sodiq[2]
[2]Bog‘dorchilik-uzumchilik va vinochilik

Annotation: This article analyzes the current state of plant biodiversity in the deserts and semi-deserts of Uzbekistan. The degradation processes observed in desert ecosystems as a result of climate change, human activity, and irrational land use are examined. The study proposes scientifically grounded approaches to restoring and improving biodiversity - phytomelioration, conservation of endemic species, rational water resource management, and sustainable land use. The findings demonstrate the necessity of a comprehensive approach to preserving the diversity of desert flora in Central Asia.

Keywords: desert plants, biodiversity, phytomelioration, ecosystem degradation, endemic species, sustainable land use.

Kirish

Hozirgi davrda dunyo bo‘yicha biologik xilma-xillikni (turlarini) saqlash biologik obektlarini inventarizasiyalash kamyob va yo‘qolib borayotgan turlarni o‘rganish muhim bo‘lgan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bu o‘rinda respublikamizda katta hududni egallagan ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan cho‘l va yarim cho‘l florasini o‘rganish katta ahamiyat kasb etadi. Chunki so‘ngi yillarda katta salbiy o‘zgarishlar sodir bo‘lmoqda. Bio-xilma-xillik o‘zgarmoqda, turlarning soni va areallari intensiv kamayib ketmoqda.

Cho‘l va yarimcho‘l ekotizimlari sayyoramiz biosferasining eng muhim tarkibiy qismlaridan birini tashkil etadi. Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekiston hududida cho‘l va yarimcho‘l zonalari umumiy yer maydonining katta qismini egallaydi. Qoraqum, Qizilqum,Karnab, Nurota, Ustyurt yaylovlari va Orol dengizi atrofidagi aridli hududlar noyob o‘simlik dunyosiga ega bo‘lib, bu ekotizimlar minglab yillar davomida shakllangan nozik muvozanatga asoslanadi.

So‘nggi o‘n yilliklarda iqlim o‘zgarishi, ortiqcha o‘tlatish, dehqonchilikning kengayishi va suv resurslaridan noto‘g‘ri foydalanish natijasida cho‘l ekotizimlarida degradasiya jarayoni kuchayib bormoqda. BMTning 2022 yilgi ma'lumotlariga ko‘ra, dunyo bo‘ylab har yili 12 million gektardan ziyod unumdor yer cho‘llanishga uchrayotgan bo‘lib, Markaziy Osiyo mintaqasi bu jarayondan alohida ta’sirlanmoqda [1].

Cho‘l o‘simliklarining biologik xilma-xilligini o‘rganish va uni tiklash bugungi kunning dolzarb ilmiy-amaliy vazifalaridan biridir. Ushbu maqolaning maqsadi O‘zbekiston cho‘llaridagi o‘simliklar bio-xilma-xilligining hozirgi holatini tahlil qilish va uni yaxshilashning ilmiy asoslangan yo‘llarini ko‘rib chiqishdan iborat.

Cho‘l o‘simliklari bio-xilma-xilligining umumiy tavsifi

Cho‘l o‘simliklari - kserofit va galofit o‘simliklar majmuasidan iborat bo‘lib, o‘ta quruq, issiq sharoitda va tuzli tuproqlarda yashashga moslashgan. O‘zbekiston florasida jami 4 380 ga yaqin o‘simlik turi

mavjud bo‘lib, ularning 600 dan ortiq turi cho‘l va yarimcho‘l zonalariga xos hisoblanadi . Bu turlarning 10-12% i endemik, ya'ni faqat shu hududda uchraydigan noyob turlardir.

Qizilqum cho‘lida saksovul (*Haloxylon aphyllum* va *H. persicum*), juzg‘un (*Calligonum spp.*), cherkez (*Salsola richteri*), efemer va efemeroidlar keng tarqalgan. Ustyurt yaylovlarida polin (*Artemisia spp.*), boyalich (*Salsola arbuscula*) va yantoq (*Alhagi pseudalhagi*) dominant o‘simlik turlari hisoblanadi. Amudaryo va Sirdaryo deltalarida to‘qayzorlar - jiyda (*Elaeagnus angustifolia*), tol (*Salix spp.*) va qamish (*Phragmites australis*) asosiy o‘simlik formasiyalarini tashkil etadi .

O‘zbekistonda ro‘yxatga olingan o‘simlik turlarining 160 dan ortig‘i Qizil kitobga kiritilgan bo‘lib, ularning ko‘pchiligi cho‘l zonasiga xos. Xususan, *Ferula foetidissima* (qora sassiq), *Ephedra strobilacea* (qora chiy), *Astragalus karabelensis* (Karabel astragali) kabi turlar yo‘qolish xavfi ostida turibdi .

2. Cho‘l ekotizimlari degradasiyasi sabablari

Cho‘l o‘simliklari xilma-xilligiga tahdid soluvchi omillar quyidagilar:

– **Iqlim o‘zgarishi:** harorat ko‘tarilishi va yog‘inlarning kamayishi cho‘l o‘simliklarining qoplamini qisqartirmoqda. 1950-2023 yillar orasida O‘zbekistonda o‘rtacha yillik harorat 1,8°C ga oshdi. Bu iqlim o‘zgarishlari Markaziy Osiyo o‘simliklar dunyosiga sezilarli ta'sir ko‘rsatmoqda. Iqlim o‘zgarishi o‘z navbatida cho‘l o‘simliklarining vegetasiya davrlarining o‘zgarishiga olib kelmoqda. Bu xolat shu singari yaylov tuproqlarining o‘ta qurib ketishiga olib kelmoqda, natijada oxirgi yillarda xavoda chang-g‘uborlarning ko‘payishiga olib kelmoqda.

– **Ortiqcha o‘tlatish:** Cho‘l va yarimcho‘l zonalarida mol-qo‘y boqishning haddan tashqari ko‘payishi o‘simlik qoplamini yo‘qotishning asosiy sabablaridan biridir. O‘tlash darajasi tavsiya etilgan me'yordan 2-3 barobar oshgan hududlarda o‘simlik xilma-xilligi 40-60% ga kamayganligi aniqlangan [2].

– **Dehqonchilik kengayishi:** Sun'iy sug‘orish hisobiga dehqonchilik maydonlarini kengaytirish cho‘l o‘simliklarining yashash joylarini toraytirmoqda va tuproq tuz sostavini o‘zgartirmoqda.

– **Orol dengizi fojiasi:** Orol dengizining qurishi Orolbo‘yi mintaqasida benazir ekologik falokatga olib keldi. Dengiz tubidan ko‘tarilayotgan tuz va chang 5-6 mln gektar erga zahar sochmoqda, bu esa mintaqadagi o‘simlik dunyosini tubdan o‘zgartirib yubormoqda. Aydarko‘l suv havzasining qisqarishi Orol dengizi fojeasini taarorlashi mumkin.

– **Tabiiy resurslardan foydalanish neft va gaz qazib olish:** Uchquduq, Gazli Marjonbuloq va boshqa konlar atrofida geologik qidiruv ishlari cho‘l o‘simliklariga jiddiy ziyon keltirmoqda. Shundayin yaylov maydonlarining qisqarishi, chorva mollarining ko‘payishi va o‘tloqlardan tartibsiz foydalanish ko‘p em-xashak turlarining kamayib ketishiga olib kelmoqda.

– **Invaziv turlar*:*** *Begonia semperflorens, Ambrosia* artemisiifolia va boshqa kirib kelgan turlar mahalliy o‘simliklarni siqib chiqarmoqda.

Hozirgi holatning monitoringi

O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika institutining so‘nggi tadqiqotlari shuni ko‘rsatmoqdaki, Qizilqum cho‘lidagi o‘simlik qoplamining zichligi 1990-2023 yillar davomida o‘rtacha 23% ga kamaygan. Alohida hududlarda, xususan Amudaryo deltasida, o‘simlik biomassasi 40% gacha kamaygan [3].

Sun’iy yo‘ldosh ma'lumotlari (*Landsat, Sentinel-2*) asosida olib borilgan monitoring natijalari 2000-2023 yillar davomida cho‘l va yarimcho‘l hududlarida o‘simlik indeksining (NDVI) sezilarli pasayishini qayd etdi. Ayniqsa, Nurata, Forish tog‘lari etaklarida va Ustyurt yaylovlarida bu jarayon tezlashib borayotgani kuzatilmoqda.

O‘zbekiston Tabiatni muhofaza qilish davlat qo‘mitasining 2023 yilgi hisobotiga ko‘ra, mamlakatda 63 ta o‘simlik turi yo‘qolish xavfi ostida turibdi. Ularning 28 tasi cho‘l va yarimcho‘l zonalarida uchraydi. Jumladan, *Populus pruinosa* (Turkiston terak*), Glycyrrhiza uralensis* (ural meyans) va *Cistanche deserticola* (cho‘l sistanchasi) alohida xavf ostidagi turlar sirasiga kiradi [4].

BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI YaXShILASh YO‘LLARI

Cho‘l o‘simliklari xilma-xilligini tiklash va yaxshilashda quyidagi kompleks chora-tadbirlar samarali natija beradi:

Fitomeliorasiya va yashilashtirish dasturlari

Fitomeliorasiya - degradasiyaga uchragan hududlarni o‘simliklar yordamida tiklashning eng samarali usullaridan biridir. O‘zbekistonda saksovul (*Haloxylon spp.*) o‘tqazish bo‘yicha katta tajriba to‘plangan.

1960-2000 yillar davomida Qizilqumda 1,2 mln gektar saksovulzor barpo etildi. So‘nggi yillarda ushbu tajriba yanada kengaytirilib, 2017-2023 yillar davomida Orol bo‘yida 450 000 gektardan ziyod hudud yashilashtirildi .

Fitomeliorasiyaning samarasi quyidagilar bilan belgilanadi: chang buroni kamayishi, tuproq eroziyasiga qarshi kurashish, tuproqda organik moddalar to‘planishi va iqlimni yumshatish. Shu bilan birga, fitomelioratsiya ishlarida mahalliy turlarni qo‘llash majburiy shart hisoblanadi, aks holda ekologik muvozanat, ekologik tizim buzilishi mumkin.

O‘simliklarni in situ va eks situ muhofaza qilish

In situ (in situ) muhofaza - turlarni ularning tabiiy yashash joylarida asrash. O‘zbekistonda Qizilqum, Nurota, Zomin, Chotqol, Surxon va boshqa davlat qo‘riqxonalari va milliy bog‘lari in situ muhofazaning asosiy mexanizmini tashkil etadi. Hozirda 9 ta davlat qo‘riqxonasi mavjud bo‘lib, ular jami 2,2 mln gektar erni o‘z ichiga oladi .

Eks situ (ex situ) muhofaza - o‘simliklarni ularning tabiiy joylaridan tashqarida asrash. Toshkent botanika bog‘i, Nurota botanika bog‘i va Samarqand botanika, Qoraqolpoqston botanika bog‘lari 2 000 dan ortiq o‘simlik turini - shu jumladan ko‘p sonli O‘zbekiston endemiklarini - genoblok to‘plamlari orqali muhofaza qiladi.

Suv resurslarini tejamkor boshqarish

Cho‘l ekotizimlarining bosh muammolaridan biri - suv tanqisligi. Tomchilatib sug‘orish texnologiyasini keng joriy etish, suv yutuvchi infrastrukturani modernizasiya qilish va Amudaryo hamda Sirdaryodan suv olishni tartibga solish orqali cho‘l o‘simliklarining tabiiy yashash sharoitlarini yaxshilash mumkin. Isrof bo‘layotgan sug‘orish suvlarini kamaytirish orqali Orol dengiziga oqib borishi mumkin bo‘lgan suv hajmini oshirish ham muhim ahamiyatga ega .

O‘tlatish va foydalanishni tartibga solish

Yaylovlarda o‘tlashni rotasiya tizimi asosida tashkil etish - cho‘l o‘simliklarini tiklashning muhim sharti. Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, 3-5 yillik dam oldirish davrida degradasiyaga uchragan yaylovlarda o‘simlik xilma-xilligi 60-80% ga tiklanadi. O‘zbekistonning Nurota tumani yaylovlarida ushbu tizimni joriy etish natijasida saksovul va boyalich zichligi 2,4 barobar oshganligi qayd etildi .

Invaziv turlar nazorati

Kirib kelgan zararli o‘simliklarni nazorat qilish va yo‘q qilish biologik va kimyoviy usullar orqali amalga oshiriladi. Ammo kimyoviy usullarni cho‘l hududlarida ehtiyotkorlik bilan qo‘llash zarur, chunki ular mahalliy fauna va floraga ham ziyon keltirishi mumkin. Biologik usullar - invaziv turlarning tabiiy dushmanlarini jalb etish - ko‘proq maqbul hisoblanadi. Invaziv turlarining ko‘payishi ko‘pincha tashqaridan keladigan maxsulotlar va sayhatchilarga xam ko‘proq bog‘liq.

Ilmiy tadqiqot va monitoringni kuchaytirish

Zamonaviy molekulyar-genetik usullar (DNK barkodlash) yordamida cho‘l o‘simliklarining genetik xilma-xilligini aniqlash va tasnif qilish imkoniyati kengayib bormoqda. GIS texnologiyalari va sun'iy yo‘ldosh ma'lumotlari asosida real vaqt rejimida monitoring olib borish cho‘llanish jarayonlarini o‘z vaqtida aniqlash va zarur tadbirlarni amalga oshirish imkonini beradi. Yaylovlarni ximoya qilish, bioxilma-xilligini saqlash va hosildorligini oshirish borasida O‘zbekiston respublikasi botanika instituti olimlari tomonidan raqamli texnologiya va GIS texnologiyalari ham shu kunda samarali usullardan xisoblanadi.

Xalqaro hamkorlik va moliyalashtirish

Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi Konvensiya (CBD, 1992), Saxaralashishga qarshi kurash to‘g‘risidagi BMT Konvensiyasi (UNCCD) va Global ekologiya fondi (GEF) doirasida O‘zbekiston bir qator xalqaro dasturlarda ishtirok etmoqda. Mazkur dasturlar moliyaviy va texnik yordam berish bilan cho‘l o‘simliklarini muhofaza qilish ishlariga salmoqli hissa qo‘shmoqda.

Amaliy tajribalar natijalari

O‘zbekistonda cho‘l bio-xilma-xilligini tiklash bo‘yicha bir qator muvaffaqiyatli loyihalar amalga oshirilgan. Orol dengizi bo‘shagan tubida olib borilgan yashillashtirish ishlari dunyo hamjamiyati tomonidan yuksak baholandi. 2018-2023 yillar davomida bu hududda saksovul, cherkez, juzg‘un va boshqa mahalliy turlar ekilishi natijasida 500 000 gektardan ortiq er yashil kiyim kiydi .

Shu kunda yil sayin suv hajmi kamayib borayotgan Aydarko‘l xududida o‘simliklar bioxilma-xilligini saqlash va uni yaxo‘ilao‘ borasida Jizzax davlat pedagogika universiteti olimlari tomonidan ibratli ilmiy izlanishlar olib borilayabdi.

Nurota tumani Sho‘rtanga yaylovida 2015-2020 yillar davomida olib borilgan fitomeliorasiya tajribasi shuni ko‘rsatdiki, mahalliy o‘simlik turlarini ishlatgan holda olib borilgan tiklanish ishlari natijasida o‘simlik xilma-xilligi indeksi (Shennon indeksi) 1,2 dan 2,7 gacha oshdi - ya'ni deyarli 2,5 barobar yaxshilandi [5].

Buxoro viloyatidagi Choshtepa zahirasi hududida 2019-2023 yillar davomida kuzatilgan *Artemisia turanica* (Turkiston polini) populyasiyasining tiklanish jarayoni o‘simliklar muhofazasida past xumok texnologiyasidan foydalanishning samarasini yaqqol namoyish etdi: populyasiya zichligi 40 ta/ga dan 112 ta/ga gacha oshdi.

Xulosa

O‘zbekiston cho‘llaridagi o‘simliklar biologik xilma-xilligi hozirgi kunda jiddiy xavf ostida turibdi. Iqlim o‘zgarishi, antropogen bosim va suv tanqisligi ko‘p asrlik ekotizimlarga tajovuz solmoqda. Shu bilan birga, mamlakatda to‘plangan tajriba va amalga oshirilgan loyihalar ko‘rsatayotirki, kompleks yondashuv - fitomeliorasiya, in situ va eks situ muhofaza, suv resurslarini tejamkor boshqarish, ortiqcha o‘tlashni tartibga solish va xalqaro hamkorlik - biologik xilma-xilligini tiklashda va yaxshilashda katta samara beradi.

Bioxilmaxillikni saqlash nafaqat ekologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy muammo hamdir. Cho‘l o‘simliklari - yaylovchilik, tibbiyot, em-xashak va iqlimni muvozanatlash jihatidan katta ahamiyatga ega. Shuning uchun hukumat, ilmiy jamoatchilik, mahalliy aholi va xalqaro tashkilotlarning birlashgan kuch-g‘ayrati O‘zbekiston cho‘llarini nafaqat bugun, balki kelajak avlodlar uchun ham saqlab qolish imkonini beradi.

BOOK:

1. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). (2022). *Global Land Outlook 2022*. - Bonn: UNCCD. - 264 p.
2. Todjiev M.R., Nosirov A.B. (2022). Yaylov o‘simliklariga ortiqcha o‘tlashning ta'siri // *O‘zbekiston botanika jurnali*. - T. 18, №3. - B. 45–59.
3. O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika instituti. (2023). *Aridli hududlar florasi monitoringi: 2000-2023 yillar natijalari*. - Toshkent.
4. *O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. O‘simliklar.* (2021). 3-nashr. - Toshkent: Chinor ENK. - 392 b.
5. Eshmatov O.T. (2021). Rotasion yaylovchilik tizimini joriy etishning bioxilmaxillikka ta'siri: Nurota tumani misolida // *Agroekologiya*. - №1. - B. 22–34.

BALANDLIK GRADIENTINING FLORAGA TA’SIR MEXANIZMLARI (FARG‘ONA VODIYSI MISOLIDA)

Raxmatov Axror Lutfidinovich
Namangan davlat universiteti
Biologiya kafedrasi tayanch doktoranti
E-mail: axror0908@mail.ru

Abstract. Altitudinal gradients in mountainous regions are among the key ecological factors influencing the formation of vegetation cover and the spatial distribution of flora. Changes in altitude significantly affect climatic conditions, soil properties, solar radiation, and biotic interactions. This article analyzes the mechanisms by which altitudinal gradients influence flora from climatic, edaphic, radiational, and biotic perspectives. The study is based on the natural-geographical characteristics of the Fergana Valley and the ecological processes typical of foothill ecosystems. Drawing on the findings of classical and contemporary ecological studies, the paper highlights patterns of change in species composition, life forms, as well as alpha and beta diversity along increasing elevation gradients. The results demonstrate the necessity of considering altitudinal gradients in biodiversity conservation and monitoring within mountain ecosystems.

Keywords: altitudinal gradient, flora, Fergana Valley, biodiversity, alpha diversity, beta diversity, vertical zonation, mountain ecosystems.

Kirish

Balandlik gradientlari biologik xilma-xillikni o‘rganishda muhim tabiiy model sifatida xizmat qiladi. Ular orqali iqlimiy va ekologik omillarning o‘simliklar taqsimlanishiga qanday ta’sir ko‘rsatishini aniqlash mumkin (Whittaker, 1967; Rahbek, 2005).

Ekologiya va biogeografiya fanlarida balandlik gradienti muhit sharoitlarining dengiz sathidan balandlik ortishi bilan izchil o‘zgarishini ifodalovchi muhim ekologik tushuncha hisoblanadi. Balandlik oshishi bilan atmosfera harorati, yog‘ingarchilik miqdori, havo bosimi, quyosh radiatsiyasi darajasi hamda tuproq xususiyatlari o‘zgaradi. Ushbu omillarning kompleks ta’siri natijasida o‘simlik jamoalarining tarkibi, hayot shakllari va biologik xilma-xillik darajasi ham bosqichma-bosqich almashadi (Körner, 2007). Shu sababli balandlik gradientlari tog‘ hududlarida ekologik jarayonlarni o‘rganish uchun tabiiy laboratoriya vazifasini bajaradi.

Tog‘ hududlarida balandlik oshishi bilan haroratning pasayishi, yog‘ingarchilik va tuproq xususiyatlarining o‘zgarishi o‘simliklar vertikal zonalligini belgilaydi. Past balandliklarda issiqsevar va tez o‘suvchi turlar ustun bo‘lsa, o‘rta va yuqori balandliklarda sovuqqa chidamli, stressga moslashgan va past bo‘yli alp o‘simliklar ustunlik qiladi (Körner, 2007).

Farg‘ona vodiysi Markaziy Osiyoning sharqiy qismida joylashgan yirik tog‘oldi vodiy bo‘lib, shimolda Tyan-Shan, janubda Oloy va Turkiston tog‘lari bilan o‘ralgan. Ushbu geografik joylashuv vodiyning tabiiy-iqlim sharoitlarini murakkab va xilma-xil qiladi, bu esa floristik tarkibning balandlik bo‘yicha keskin farqlanishiga sabab bo‘ladi (Gvozdeckiy, 1957; Babushkin, 1985).

So‘nggi yillarda Farg‘ona vodiysining floristik boyligi va endem o‘simlik turlari ilmiy jihatdan keng o‘rganilmoqda. Jumladan, K. Sh. Tojiboyev va Foziljonov (2021) tomonidan amalga oshirilgan “Important Plant Areas” loyihasi doirasidagi tadqiqotlar hududda noyob va xavf ostidagi o‘simlik turlarining yuqori konsentratsiyasini aniqlagan. Shu bilan birga, balandlik gradientlari bo‘yicha o‘simlik jamoalarining fazoviy taqsimlanishi va bioxilma-xillik qonuniyatlarini o‘rganish imkoniyati yaratildi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi - Farg‘ona vodiysi sharoitida balandlik gradientining floraga ta’sir mexanizmlarini iqlimiy, edafik, radiatsion va biotik jarayonlar nuqtayi nazaridan tahlil qilish, shuningdek, alfa va beta xilma-xillikdagi o‘zgarishlarni aniqlashdir.

Balandlik gradientining floraga ta’sir mexanizmlari

Iqlimiy omillar

Balandlik gradientlari bo‘yicha o‘zgaradigan eng muhim omillardan biri iqlim sharoitlaridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, dengiz sathidan balandlik oshishi bilan atmosfera harorati har 100 metrda o‘rtacha 0,6°C ga pasayadi. Bu esa vegetatsiya davrining qisqarishiga va o‘simliklarning o‘sish sur’atining sekinlashishiga olib keladi (Whittaker, 1967; Körner, 2007).

Haroratning pasayishi bilan bir qatorda yog‘ingarchilik rejimi ham o‘zgaradi. Ba’zi tog‘ hududlarida balandlik oshishi bilan namlik ortadi, ayrim joylarda esa shamol kuchayishi tufayli tuproq namligi kamayishi mumkin. Ushbu sharoitlar o‘simliklarning ekologik guruhlari tarkibiga bevosita ta’sir qiladi.

Natijada past balandliklarda issiqsevar va tez o‘suvchi turlar ustun bo‘lsa, yuqori balandliklarda sovuqqa chidamli, past bo‘yli va ko‘pincha ko‘p yillik o‘simliklar ustunlik qiladi. Alp va subalp zonalarida o‘simliklarning vegetativ qismlari ko‘pincha yerga yaqin joylashgan bo‘lib, bu sovuq va kuchli shamoldan himoya vazifasini bajaradi.

Edafik omillar

Tuproq xususiyatlari ham balandlik gradienti bo‘yicha sezilarli darajada o‘zgaradi. Jenny (1941) tomonidan ishlab chiqilgan tuproq shakllanish nazariyasiga ko‘ra, tuproq hosil bo‘lishi iqlim, organizmlar, relyef, ona jins va vaqt kabi omillar ta’sirida yuzaga keladi. Balandlik oshishi bilan tuproq qatlamining rivojlanish darajasi va uning oziqa moddalarga boyligi ko‘pincha kamayadi.

Walker va Syers (1976) tadqiqotlariga ko‘ra, pedogenez jarayonida fosfor kabi muhim elementlarning miqdori kamayib boradi. Bu holat yuqori balandliklarda o‘simliklarning o‘sishini cheklovchi omillardan biri hisoblanadi. Natijada ozuqa moddalari kam bo‘lgan sharoitga moslashgan, sekin o‘suvchi va stressga chidamli o‘simlik turlari shakllanadi.

Bundan tashqari, yuqori balandliklarda tuproq qatlami ko‘pincha yupqa bo‘ladi, bu esa o‘simliklarning ildiz tizimi rivojlanishiga ta’sir qiladi. Shu sababli ko‘plab alp o‘simliklarida ildiz tizimi keng tarqalgan va tuproq yuzasiga yaqin joylashgan bo‘ladi.

Radiatsiya va shamol omillari

Tog‘ hududlarida balandlik oshishi bilan quyosh radiatsiyasi va ultrabinafsha (UV) nurlanish darajasi ortadi. Bliss (1962) arktik va alp o‘simliklarining moslanishlarini o‘rganar ekan, yuqori radiatsiya sharoitlari o‘simliklarning morfologik tuzilishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini qayd etgan.

Körner (2003) tadqiqotlariga ko‘ra, bunday sharoitlarda o‘simliklarda qalin kutikula, tukli barglar va kompakt rozet shakllari rivojlanadi. Ushbu moslanishlar suvning bug‘lanishini kamaytirish va kuchli radiatsiya ta’siridan himoyalanishga yordam beradi.

Shamol ham tog‘ hududlarida muhim ekologik omil hisoblanadi. Kuchli shamollar tuproq namligining tez bug‘lanishiga sabab bo‘ladi hamda o‘simliklarning mexanik shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli alp zonalarida ko‘plab o‘simliklar past bo‘yli va yerga yaqin holda o‘sadi.

Biotik omillar

Balandlik gradientlari bo‘yicha o‘simliklar o‘rtasidagi biotik munosabatlar ham o‘zgaradi. Past balandliklarda resurslar nisbatan ko‘p bo‘lgani sababli turlar o‘rtasida raqobat kuchli bo‘ladi (1-rasm). Yuqori balandliklarda esa ekstremal ekologik sharoitlar tufayli o‘zaro yordam yoki ijobiy biotik munosabat jarayonlari muhim rol o‘ynaydi. Sodda qilib aytganda past balandliklarda o‘simliklar ko‘proq resurs uchun raqobat qiladi, yuqori balandliklarda esa og‘ir ekologik sharoit sababli bir-biriga yordam beruvchi munosabatlar kuchayadi.



1-rasm. Balandlik gradientining flora shakllanishiga ta'sir mexanizmi: balandlik ortishi bilan harorat kamayadi, yog‘in miqdori va tuproq namligi ortadi, natijada o‘simlik qoplami cho‘l kserofitlaridan tog‘ va yaylov mezofitlariga almashinadi.

Callaway va hamkorlari (2002) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, alp hududlarida ayrim o‘simlik turlari boshqa turlar uchun mikroiqlim yaratib beradi. Masalan, ayrim butalar yoki yostiqsimon o‘simliklar atrofida tuproq namligi saqlanadi va harorat nisbatan barqaror bo‘ladi. Bu esa boshqa o‘simlik turlarining yashab qolish imkoniyatini oshiradi.

Fazoviy izolyatsiya va xilma-xillik

Balandlik gradientlari ekotizimlarning fazoviy izolyatsiyasini ham kuchaytiradi. Turli balandlik zonalari o‘rtasida ekologik sharoitlarning keskin farqlanishi ayrim turlar migratsiyasini cheklaydi. Bu esa tur tarkibining hududlar bo‘yicha sezilarli darajada farqlanishiga olib keladi (Huston, 1994).

Baselga (2010) ta’kidlashicha, bunday sharoitlarda beta xilma-xillik darajasi yuqori bo‘ladi. Ya’ni turli hududlarda turlar tarkibi keskin farq qiladi. Bu jarayon ayniqsa tog‘ tizmalari va vodiylar o‘rtasida yaqqol kuzatiladi.

Farg‘ona vodiysi hududida ham balandlik zonalari bo‘yicha o‘simlik turlarining tarkibi sezilarli darajada farqlanadi. Past balandliklarda cho‘l va dasht elementlari ustun bo‘lsa, o‘rta balandliklarda butazorlar va o‘rmon elementlari, yuqori balandliklarda esa subalp va alp o‘simlik jamoalari shakllanadi.

Xulosa

Balandlik gradientlari tog‘ hududlarida floraning shakllanishi va tarqalishida muhim ekologik omil hisoblanadi. Balandlik oshishi bilan iqlim sharoitlari, tuproq tarkibi, quyosh radiatsiyasi va biotik munosabatlar o‘zgaradi. Ushbu omillarning o‘zaro ta’siri natijasida o‘simlik jamoalarining tarkibi, hayot shakllari va bioxilma-xillik darajasi o‘zgaradi.

Farg‘ona vodiysi sharoitida balandlik gradienti floristik tarkibning vertikal zonallik bo‘yicha shakllanishiga olib keladi. Past balandliklarda issiqsevar turlar ustun bo‘lsa, yuqori balandliklarda sovuqqa chidamli va stressga moslashgan o‘simliklar ustunlik qiladi. Shu bilan birga, balandlik zonalari bo‘yicha alfa va beta xilma-xillik ko‘rsatkichlarida ham sezilarli farqlar kuzatiladi.

Mazkur natijalar tog‘ ekotizimlarida biologik xilma-xillikni saqlash, monitoring qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish jarayonida balandlik gradientlarini hisobga olish muhim ekanligini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Babushkin L.N. (1985). *Prirodnye usloviya Ferganskoy doliny*. Tashkent: Fan.
2. Baselga A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography, 19*(1), 134–143.
3. Bliss L. C. (1962). Adaptations of arctic and alpine plants to environmental conditions. *Arctic, 15*(2), 117–144.
4. Callaway R. M., Brooker R. W., Choler P., Kikvidze Z., Lortie C. J., Michalet R., Cook, B. J. (2002). Positive interactions among alpine plants increase with stress. *Nature, 417*(6891), 844–848.
5. Gvozdeckiy N. A. (1957). *Srednyaya Aziya: Fiziko-geograficheskiy ocherk*. Moscow: Geografgiz.
6. Huston M. A. (1994). *Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Jenny H. (1941). *Factors of soil formation: A system of quantitative pedology*. New York, NY: McGraw-Hill.
8. Körner C. (2003). *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems* (2nd ed.). Berlin: Springer.
9. Körner C. (2007). The use of “altitude” in ecological research. *Trends in Ecology & Evolution, 22*(11), 569–574.
10. Rahbek C. (2005). The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters, 8*(2), 224–239.
11. Walker T. W., & Syers, J. K. (1976). The fate of phosphorus during pedogenesis. *Geoderma, 15*(1), 1–19.
12. Whittaker R.H. (1967). Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews, 42*(2), 207–264.
13. Tojiboyev K.Sh., & Foziljonov B. (2021). Importance of studying location in protection of rare plant types: Fergana Valley. *Middle European Scientific Bulletin, 9*, 231–236.

XOLMON ISIRG`AGULI (*FRITILLARIA EDUARDII* A.REGEL EX REGEL) TARQALISHI VA BOTANIK TASNIFI

B. A. Mamatkulova
Sh. Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Biokimyo Instituti mustaqil izlanuvchisi
aminovnabuston@gmail.com

Annotation: This article explores the distribution and taxonomy of *Fritillaria eduardii* in Uzbekistan, with emphasis on its morphology, nectar composition, and pollination traits. It highlights the species’ ecological value and underscores microclonal propagation as a practical approach to conserving biodiversity and protecting endemic plants.

Keywords: *Fritillaria eduardii*, taxonomy, morphology, nectar composition, pollination, biodiversity conservation, microclonal propagation, endemic plants, Uzbekistan.

Kirish. Tabiiy muhitning buzilishi, iqlim o‘zgarishi va inson faoliyati ko‘plab o‘simlik turlarining kamayishiga sabab bo’lib, so‘nggi yillarda dunyo miqyosida bioxilma-xillikni saqlash masalasi tobora dolzarb bo‘lib bormoqda. Turli ekologik omillar ta’sirida atrof-muhitning o‘zgarishi biologik xilma-xillikning yo‘qolishiga, jumladan, o‘simlik dunyosi resurslari xilma-xilligining kamayishiga sabab bo‘ladi va bu jarayon O‘zbekiston hududidagi noyob va endemik o‘simliklarga ham ta’sir ko`rsatadi. Shu sababli, tabiiy hududlarda tarqalgan o‘simliklarning tur tarkibini aniqlash, kamyob va endemik turlarni saqlab qolish chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Bioxilma-xillikni saqlashda zamonaviy biotexnologik yondashuvlar, jumladan, mikroklonlash usuli katta imkoniyatlar yaratadi. Bu usul

yordamida noyob turlarni tez va samarali ko‘paytirish, ularning genetik xilma-xilligini asrab qolish mumkin. Mamlakatimiz hududida uchraydigan manzarali va dorivorlik xususiyatiga ega bo’lgan endemik tur Xolmon isirg`aguli (*Fritillaria eduardii* A.Regel ex Regel) (1-rasm) o`simligi Liliaceae oilasi *Fritillaria* Tourn. ex L. turkumiga mansub bo`lib (1-jadval)Markaziy Osiyo florasining muhim vakili. Keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, yer yuzida Fritillarianing 162 turi tarqalgan bo‘lib, Shimoliy yarim sharning mo‘tadil zonasi, Shimoliy Amerika g‘arbidan, Yevropa, O‘rtayer dengizi, Yaqin Sharq va Markaziy Osiyo orqali Xitoy va Yaponiyagacha tarqalgan. (Day P.D. et al.2014) Turkum turlari uchun xilma-xilligi eng yuqori bo‘lgan mintaqa Turkiya (39 tur) hamda Eronning Zagros tog‘lari (14-15 tur) hisoblanadi. (Alp S., Koyuncu N.A.2009.) A.V. Anisimov va boshqalar (2022) tomonidan Sobiq SSSR florasidagi *Fritillaria* L. (Liliaceae) turkumining konspekti tuzilgan. Hudud florasida turkumning 5 ostturkumga mansub 36 turi tarqalganligi keltirilgan (Анисимов, Дорофеев, Шмаков, 2022). O’zbekistonda esa bu turkumga mansub 11 tur tabiiy holda uchraydi. (Bukhorov, Karimov, Alieva, 2024)



1-**rasm.** *Fritillaria eduardii* A.Regel ex Regel (Surxondaryo, Sangardak, 2026 yil, aprel)

Material va metodlar. Fritillaria eduardii A. Regel ex Regel, nafaqat go‘zalligi, balki ekologik va ilmiy ahamiyati bilan ham muhim o‘simlikdir. Morfologik tavsifi. Xolmon (*Fritillaria eduardii Regel*) piyozli o‘simliklarga mansub bo‘lib, morfologik jihatdan o‘ziga xos tuzilishga ega. Piyozchasi odatda cho‘zinchoq shaklda, ba’zan sharsimon ko‘rinishda bo‘ladi. Diametri ko‘pincha 5–8 sm oralig‘ida, ayrim hollarda 3–5 sm gacha kichraygan bo‘lishi mumkin. Piyozchasi zich tuzilgan, tashqi qavati yupqa, ichki qismi esa ozuqa moddalarga boy bo‘lib, vegetativ ko‘payish jarayonida muhim rol o‘ynaydi.

1-jadval.

Fritillaria eduardii A.Regel ex Regel sistematik o`rni

Kingdom	*Plantae*
Phylum	*Tracheophyta*
Class	*Liliopsida*
Order	*Liliales*
Family	*Liliaceae*
Genus	*Fritillaria* Tourn. ex L.
Species	*Fritillaria eduardii* A. Regel ex Regel
Variety	*Fritillaria eduardii* var. *eduardii*
Variety	*Fritillaria eduardii* var. *inodora* (Regel) Wiestma

Poyasi to‘g‘ri, tuksiz-silliq va mustahkam tuzilgan. Tik, shoxlanmagan, silindrsimon. O‘rtacha balandligi 40–120 sm bo‘ladi. Surxandaryo Sangardak hududida 28 cm dan 127 cm gacha bo’lgan vegetatsiya davri turlicha individlar mavjudligi aniqlanildi. Poyaning pastki qism aylanasi 1.3 sm dan 8.0 sm gacha, o‘rta qism aylanasi 1.0 sm dan 5.0 sm gacha va yuqori qism aylanasi 1.1 sm dan 5.0 sm gacha bo‘lgan. Pastki qismidan yuqoriga qarab ingichkalashib boradi. Birinchi bo’g`im yerdan 10-20 cm yuqoridan boshlangan bo’lib, barglar har bir bo`g`imda 8 tadan bir necha o`ntagacha bo’lib joylashgan. O‘simlikning ikkinchi yoki uchinchi bo’g’imidan boshlab barglari zich joylashadi. Barglari yashil rangda, yaltiroq va silliq yuzaga ega. Shakli pastki qismida ba’zan aylanasimon, keng cho‘zinchoq yoki nayzasimon cho‘zinchoq ko‘rinishda bo‘ladi. Poyaning pastki qismidagi barglari yirikroq va biroz so’linqirab turadi. Poyadagi barcha barglarning uchki qismi nayzasimon shaklda tugagan lekin qattiq emas, barg chetlari biroz kunguradorligi hisobiga barg yaprog`i yarim novsimon bo’lib, pastga tomon yoysimon egilib turadi. O‘rta qismida barglar navbatma-navbat joylashgan, yuqori qismida esa halqasimon, cho‘zinchoq-nayzasimon yoki oddiy nayzasimon shaklda uchraydi. Gul oldi barglari poyaning eng yuqori qismida joylashib, ko‘pincha ingichka nayzasimon shaklda bo‘ladi. Poyadagi bo`g`imlar oraliqlari 2-9 cm atrofida bo`lsa, to’pguli poyadagi oxirgi bargli bo’g’imdan keyin 3-30 cm bo’g`im oralig’I hosil qilib, keyin boshlanadi. Barglarning uzunligi va kengligi o‘simlikning ekologik sharoitlariga qarab o‘zgarishi mumkin. Barglar poyaning yuqori qismigacha

bir tekis tarqalgan, faqat gulband ostidagi eng yuqori kichik qismida barglar uchramaydi. Gullari oddiy gultojsimon gulqo'rg`onga ega, qo`ng`roqsimon holatda bo'lib, soyabon to`pgulda joylashgan. Gullarning soni odatda 2–4 ta, ba'zan 6–8 tagacha yetadi. Qo'n'iroqsimon gullar nisbatan ingichka nayzasimon barglar orasida halqasimon shaklda joylashadi. Gulbandlari uzunligi 3 cm dan 10 cm oralig`ida, egilgan. Gultojbargalri 6 ta bo'lib 3 tadan 2 ta halqada joylashgan. Tutashmagan gultojbargli. Har bir gultojbargi 4-8 cm, shakli nayzasimon, gultojbarglarning gulo'ringa yaqin asos qismida yashil dog' bo'lib, dog' orasida taxminan 2 mm diametrli deyarli shaffof yoki oqish rangli biroz chuqurchali nektarli bezcha mavjud. (2-rasm). Bu bezcha gultojbargning ichki qismida joylashadi. Gullar tashqi tomonida faqatgina yashil dog' ko'rinadi. Tarkibidagi suyuqlik yopishqoqligi juda kam. Katarzyna Roguz va hammualliflar (2018) tomonidan olib borilgan tadqiqotda 56 turdagi Fritillaria o'simliklari nektar bezlari morfologiyasi va nektar tarkibi bo'yicha o'rganilgan.



2-rasm. Xolmon isirg`aguli- Fritillaria eduardii Regel. o'simligi gultojbarglari tuzilishi (Surxondaryo, Sangardak, 2026 yil, aprel)

Tadqiqot natijalariga ko'ra, barcha o'rganilgan turlarda gultojbarg asosida joylashgan nektar bezlari mavjud bo'lib, ular changlatuvchilarni jalb qilishda muhim rol o'ynaydi. Umumiy ko'rinishda Fritillaria turlarining nektari glyukoza va fruktozaga boy, saxaroza esa ko'pchilikda kam yoki yo'q. O'rtacha nektar hajmi 30 µl, konsentratsiyasi esa 39% atrofida bo'lib, bu hasharotlar changlanishiga moslashgan belgilar sifatida talqin qilinadi. Adabiyotlarda ta'kidlanishicha, *Fritillaria eduardii* boshqa turlardan bir qator xususiyatlari bilan ajralib turadi. Nektar hajmi o'rtacha 120-140 ml bo'lib, ko'pchilik turlarga nisbatan ancha ko'p. Konsentratsiyasi juda past (5 ± 8%) va saxaroza umuman yo'q. Tarkibida fruktoza (80%) va glyukoza (20%) ustunlik qiladi. Bu xususiyatlar qushlar (masalan, chumchuqsimonlar) orqali changlanishga moslashgan belgilar sifatida talqin qilinadi. Lekin aynan, qaysi vakili changlatishda ishtirok etishi haqida manbalardan ma`lumot topilmadi. Shunday qilib, *F. eduardii* nektar bezlari va nektar tarkibi jihatidan boshqa ko'pchilik Fritillaria turlaridan farq qiladi. Saxaroza yo'qligi va suyultirilgan nektar uni qushlar changlatuvchisi sifatida moslashtirgan, bu esa turkum ichida pollinator tizimlari-o'simliklarning changlanishini ta'minlaydigan tashqi omillar (hasharotlar, qushlar, sutemizuvchilar, shamol, suv) va ularning o'zaro ekologik aloqalari majmuasi evolyutsion xilma-xilligini ko'rsatadi.(Roguz et al., 2018) Gultojbarglari yorqin to'q sariq–qizil (olov rang), ba'zan to'q qizil yoki apelsin rang gullar uchraydi. Gultojibarglarda ko'pincha binafsha-jigarrang tomirlar kuzatiladi, bu rang kontrasti gulni yanada jozibador qiladi. Rangning yorqinligi va kontrasti xolmonni manzarali o'simlik sifatida qadrlashga sabab bo'ladi. Ayniqsa, biroz egilib turadigan ingichka barglar, olov rangda yoki to'q sariq rangda qo'ng`roqsimon osilgan gullar uyalib turgan qizlarni eslatadi. Surxondaryo mahalliy xalqi balki shuning uchun bu gulni "Oyqiz" deb ham atashadi. Changchisi 6 ta, 3 tadan 2 ta halqada joylashgan. oq rangda, uzunligi 3,5–5 sm, ba'zan 4–5 sm gacha cho'zilgan bo'lib, tepasi deyarli bir xil tukli, cho'zinchoq-nayzasimon shaklda. Changchisi nisbatan kichikroq, oq ipchali va changdonli, changi esa sarg'ish rangda. Urug'chisi bitta, uchta urug`chibarg qo`shilib ketgan, 3 tumshuqchali. Mevasi ko'sakcha. Ko'sakchasi silindrsimon shaklda bo'lib, uzunligi 6–7 sm, kengligi 5–6 mm. Mevabarglari tekis, qanotli tuzilishga ega. Tepasi va asosi egri cho'zinchoq-tuxumsimon ko'rinishda bo'lib, burchakli tuzilish kuzatiladi. Ko'sakchaning ichida urug'lar joylashgan bo'lib, ular o'simlikning generativ ko'payishida muhim ahamiyat kasb etadi. (Alpine Garden Society, 2026)

Natija. O'tkazilgan tadqiqotlar *Fritillaria eduardii* ning morfologik o'ziga xosliklarini, nektar tarkibini va ekologik moslashuvlarini aniqlab berdi. Surxondaryo hududida o'simlikning balandligi, barg soni va gultojbarg tuzilishidagi farqlar ekologik sharoitlar bilan chambarchas bog'liqligi ko'rsatildi.

Muhokama. Nektar hajmining ko‘pligi va saxaroza yo‘qligi qushlar orqali changlanishga moslashuv belgisi sifatida talqin qilinadi. Bu xususiyat turkumdagi boshqa turlardan sezilarli farq qiladi va evolyutsion xilma-xillikni yoritadi. O‘simlikning yorqin ranglari va manzarali ko‘rinishi uni nafaqat ilmiy, balki madaniy jihatdan ham ahamiyatli qiladi. Mahalliy aholining “Oyqiz” nomi berishi ham o‘simlikning estetik qadriyatlarini aks ettiradi.

Xulosa. *Fritillaria eduardii* O‘zbekiston florasida muhim endemik tur sifatida bioxilma-xillikni saqlashda alohida ahamiyatga ega. Uni asrab qolish va ko‘paytirishda mikroklonlash kabi biotexnologik usullar samarali yo‘l bo‘lib, genetik xilma-xillikni saqlash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari kelgusida ekologik monitoring, manzarali bog‘dorchilik va dorivor o‘simliklarni ko‘paytirish bo‘yicha amaliy dasturlar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alpine Garden Society. (2026). *Fritillaria eduardii – Botanical description*. Retrieved from Alpine Garden Society website.

2. Alp S., & Koyuncu N.A. (2009). Established forms of *Fritillaria imperialis* L.: A naturally growing species in Turkey. *Pakistan Journal of Botany, 41*(4), 1573–1576.

3. Анисимов А.В., Дорофеев В.И., & Шмаков А.И. (2022). Конспект рода *Fritillaria* L. (Liliaceae) бывшего СССР. *Флора и растительность Алтая, 14*

4. Bukhorov G., Karimov F., & Alieva K. (2024). Species of *Fritillaria* L. (Liliaceae) distributed in the flora of Uzbekistan, version 1.5. Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Occurrence dataset. https://doi.org/10.15468/9c79ns

5. Day P.D., et al. (2014). Evolutionary relationships in the medicinally important genus *Fritillaria* L. (Liliaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution, 80*, 11–19.

6. Regel A. (1884). *Fritillaria eduardii* A. Regel ex Regel. *Gartenflora, 33*, 69.

7. Roguz K., Bajguz, A., Gołębiewska, A., Chmur, M., Hill, L., Kalinowski, P., Schönenberger, J., Stpiczyńska M., & Zych M. (2018). Functional diversity of nectary structure and nectar composition in the genus *Fritillaria* (Liliaceae). *Frontiers in Plant Science, 9*, 1246. doi.org/10.3389/fpls.2018.01246 (doi.org in Bing)

QIZILQUM DAVLAT QO‘RIQXONASIDA UCHRAYDIGAN SUDRALIB YURUVCHILAR VA ULARNING EKOLOGIK AHAMIYATI

[1]N. Rahmonov
[1]Buxoro davlat universiteti,
[2]K. Musrepov
[2]Qizilqum davlat qo’riqxonasi
E mail: *n.r.rahmonov@buxdu.uz*

Annotation. This article studied the distribution, habitats, and ecological significance of reptile species occurring in the Qizilqum State Nature Reserve. During the research, 9 species were recorded, and their role in desert and riparian ecosystems, as well as their importance in the conservation of biodiversity, were analyzed.

Keywords: Kyzylkum State Nature Reserve, reptiles, desert area, riparian forest, biodiversity.

Kirish.

Qizilqum davlat qo‘riqxonasi O‘zbekistonning yirik tabiiy hududlaridan biri bo‘lib, cho‘l va to‘qay ekotizimini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Qo‘riqxona hududi qumli cho‘llar, sho‘rxok yerlar hamda Amudaryo bo‘yida joylashgan to‘qayzorlar bilan ajralib turadi. Ayniqsa, Amudaryoning qo‘riqxona hududidan oqib o‘tishi bu yerda o‘ziga xos tabiiy muhit shakllanishiga sabab bo‘lgan. Daryo atrofidagi nam hududlar va to‘qayzorlar ko‘plab hayvon turlarining yashashi uchun qulay sharoit yaratadi. Shu sababli qo‘riqxona hududida biologik xilma-xillik yuqori darajada saqlanib qolgan.

Qizilqum hududi keskin kontinental iqlimga ega bo‘lib, yoz faslida juda issiq va quruq, qishda esa sovuq bo‘ladi. Bunday murakkab tabiiy sharoitlarga moslashgan hayvonlar orasida sudralib yuruvchilar alohida o‘rin egallaydi. Sudralib yuruvchilar cho‘l sharoitiga yaxshi moslashgan bo‘lib, ular suv tanqisligi va

yuqori haroratga chidamliligi bilan boshqa hayvonlardan farq qiladi. Ularning tana tuzilishi, teri qoplami va ranglari cho‘l muhitida yashashga moslashgan.

Qo‘riqxona hududida *Agrionemys horsfieldi*, *Varanus griseus ssp. caspius*, *Eryx miliaris*, *Phrynocephalus mystaceus*, *Cyrtopodion russowi*, *Eremias lineolata*, *Eremias velox*, *Platyceps karelini* hamda *Psammophis lineolatus* kabi sudralib yuruvchilar uchraydi. Ushbu turlar cho‘l va to‘qay hududlarida yashab, tabiat muvozanatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi.

Sudralib yuruvchilar ekologik tizimning muhim qismi hisoblanadi [4]. Kaltakesaklar va gekkonlar hasharotlar sonini kamaytiradi, ilonlar va echkemarlar esa kemiruvchilar sonini nazorat qiladi. Shu bilan birga, ular yirtqich qushlar va boshqa hayvonlar uchun oziq manbai ham hisoblanadi. Demak, sudralib yuruvchilar tabiatdagi oziq zanjirining muhim bo‘g‘inlaridan biridir.

Mazkur maqolada Qizilqum davlat qo‘riqxonasida uchraydigan sudralib yuruvchilar, ularning yashash muhiti, biologik xususiyatlari hamda ekologik ahamiyati haqida ma’lumot beriladi.

Material va metodlar.

Tadqiqot ishlari 2024–2026-yillar davomida Qizilqum davlat qo‘riqxonasi hududida olib borildi. Tadqiqot jarayonida qo‘riqxonaning qumli cho‘l hududlari, Amudaryo bo‘yidagi to‘qayzor hamda yarim cho‘l maydonlarida kuzatuv va monitoring ishlari amalga oshirildi. Sudralib yuruvchilarning tur tarkibi, tarqalishi va ekologik xususiyatlarini o‘rganishga alohida e’tibor qaratildi.

Tadqiqot davomida gerpetologik tadqiqot usullaridan foydalanildi [3]. Asosiy metod sifatida marshrutli kuzatuv usuli qo‘llanilib, belgilangan yo‘nalishlar bo‘ylab sudralib yuruvchilarning uchrash holatlari qayd etildi [3]. Hayvonlarning yashash joyi, faol davri, harakatlanishi va oziqlanish xususiyatlari kuzatildi. Qumli hududlar, to‘qayzorlar hamda toshloq qumli maydonlarda uchragan turlar alohida qayd etib borildi.

Sudralib yuruvchilarni aniqlashda vizual kuzatuv metodidan ham foydalanildi. Bunda hayvonlarning tashqi morfologik belgilari, tana rangi va o‘lchamlari asosida turlar aniqlashtirildi [1].

Natijalar.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Qizilqum davlat qo‘riqxonasi hududida sudralib yuruvchilarning 9 turi qayd etildi. Aniqlangan turlar cho‘l, yarim cho‘l va Amudaryo bo‘yidagi to‘qayzor hududlarida tarqalganligi kuzatildi. Tadqiqot davomida sudralib yuruvchilarning asosiy qismi qumli cho‘l hududlarida uchrashi aniqlandi. Bu holat Qizilqum davlat qo‘riqxonasi hududidagi cho‘l ekotizimi sudralib yuruvchilar yashashi uchun qulay tabiiy muhit ekanligidan dalolat beradi [4]. Ayniqsa, qumli cho‘l hududlarining keng maydonni egallashi sudralib yuruvchilarning ushbu sharoitga moslashganligini ko‘rsatadi. Shuningdek, Amudaryo bo‘yidagi to‘qayzorlarning mavjudligi hududda ekologik sharoitlarning xilma-xilligini ta’minlab, ayrim turlar uchun qo‘shimcha yashash muhiti yaratadi. Bu esa qo‘riqxona hududida reptiliyalar bioxilma-xilligining saqlanib qolishida muhim omil hisoblanadi.

1-jadval.

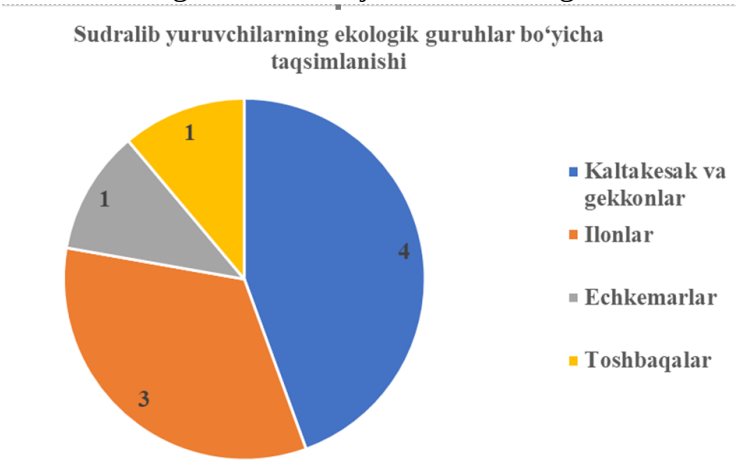
Qizilqum davlat qo‘riqxonasida uchragan sudralib yuruvchilarning uchrash hududi va ekologik ahamiyati

Ilmiy nomi	Uchrash hududi	Ekologik ahamiyati
Agrionemys horsfieldi	Qumli va yarim cho‘l hududlar	O‘simlik qoplamining saqlanishiga yordam beradi
Varanus griseus ssp. caspius	Cho‘l va qumli hududlar	Kemiruvchilar sonining kamayishiga ta’sir qiladi
Eryx miliaris	Qumli hududlar	Mayda kemiruvchilar sonini cheklashda ahamiyatga ega
Phrynocephalus mystaceus	Ochiq qumli hududlar	Hasharotlar sonining kamayishida ishtirok etadi
Cyrtopodion russowi	Toshloq qumli va butazor hududlar	Zararkunanda hasharotlarning kamayishiga yordam beradi
Eremias lineolata	Yarim cho‘l hududlari	Hasharotlar populyatsiyasining tartiblanishida muhim o‘rin tutadi
Eremias velox	Ochiq qumli hududlar	Oziq zanjirining muhim bo‘g‘ini

		hisoblanadi
Platyceps karelini	Cho‘l va yarim cho‘l hududlari	Mayda hayvonlar populyatsiyasiga ta’sir ko‘rsatadi
Psammophis lineolatus	Qumli cho‘l hududlari	Ekologik muvozanat saqlanishida muhim ahamiyatga ega

Qizilqum davlat qo‘riqxonasida uchraydigan sudralib yuruvchilarning asosiy qismi qumli cho‘l va yarim cho‘l hududlariga tarqalganligi aniqlandi. Ayniqsa, *Eremias velox*, *Phrynocephalus mystaceus* hamda *Psammophis lineolatus* kabi turlar ochiq qumli hududlarda keng tarqalganligi kuzatildi. Toshloq va butazor hududlarda esa asosan *Cyrtopodion russowi* uchrashi qayd etildi. Tadqiqot natijalari sudralib yuruvchilarning cho‘l ekotizimida hasharotlar va kemiruvchilar sonini tabiiy boshqarishda muhim ekologik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Shuningdek, ayrim turlarning kam uchrashi ularning muhofazaga muhtoj ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot davomida sudralib yuruvchilarning ekologik guruhlari va yashash hududlari o‘rganildi. Aniqlangan turlar orasida kaltakesaklar va gekkonlar son jihatdan ustunligi kuzatildi.



1-rasm

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, Qizilqum davlat qo‘riqxonasida kaltakesaklar va gekkonlar boshqa sudralib yuruvchilar guruhlariga nisbatan ustunlik qilishini ko‘rsatdi. Bu holat ushbu hayvonlarning cho‘lning yuqori haroratli va quruq sharoitlariga yaxshi moslashganligi bilan izohlanadi. Ayniqsa, *Eremias* avlodiga mansub kaltakesaklarning ochiq qumli hududlarda faol tarqalishi ularning ekologik moslashuvchanligi yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

Diagrammada ilonlar guruhining ham salmoqli o‘rin egallashi qayd etildi. Bu esa Qizilqum hududida oziq zanjiri va ekologik muvozanatning barqaror saqlanayotganidan dalolat beradi. Ilonlar ekotizimda kemiruvchilar va mayda hayvonlar sonini tabiiy nazorat qiluvchi muhim biologik omil hisoblanadi.

Shuningdek, toshbaqa va echkemarlar son jihatdan kamroq qayd etilgan bo‘lsa-da, ular ekologik jihatdan muhim turlar hisoblanadi. Ayniqsa, *Varanus griseus ssp. caspius* va *Agrionemys horsfieldi* kabi turlarning kam uchrashi ularning muhofazaga muhtoj ekanligini ko‘rsatadi [2]. Umuman olganda, diagramma natijalari Qizilqum davlat qo‘riqxonasida sudralib yuruvchilar faunasi xilma-xil va ekologik jihatdan muhim ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa qilib aytganda, Qizilqum davlat qo‘riqxonasi hududida olib borilgan tadqiqotlar natijasida sudralib yuruvchilarning 9 turi qayd etildi. Aniqlangan turlar asosan qumli cho‘l, yarim cho‘l hamda Amudaryo bo‘yidagi to‘qayzor hududlarida tarqalganligi kuzatildi. Tadqiqot natijalari Qizilqum davlat qo‘riqxonasi sudralib yuruvchilar bioxilma-xilligini saqlashda muhim tabiiy hududlardan biri ekanligini ko‘rsatdi.

Aniqlangan turlar orasida kaltakesaklar va ilonlarning ustunligi ularning cho‘l sharoitiga yuqori darajada moslashganligini tasdiqlaydi. Ayniqsa, *Eremias velox*, *Phrynocephalus mystaceus* hamda *Psammophis lineolatus* kabi turlarning keng tarqalishi qumli cho‘l hududlarining ushbu hayvonlar uchun asosiy yashash muhiti ekanligini ko‘rsatadi. Amudaryo bo‘yidagi to‘qayzorlarning mavjudligi esa hududdagi

ekologik sharoitlarning xilma-xilligini oshirib, ayrim sudralib yuruvchilar uchun qo‘shimcha yashash muhiti yaratadi.

Tadqiqot davomida sudralib yuruvchilarning ekotizimdagi muhim ekologik vazifasi aniqlandi. Ular hasharotlar va kemiruvchilar sonini tabiiy ravishda tartibga solib, oziq zanjiri hamda ekologik muvozanatning barqaror saqlanishida muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, *Varanus griseus ssp. caspius* va *Agrionemys horsfieldi* kabi ayrim turlarning kam uchrashi ularni muhofaza qilish zarurligini ko‘rsatadi.

Hozirgi kunda antropogen omillar, iqlim o‘zgarishi va tabiiy yashash muhitining qisqarishi sudralib yuruvchilar populyatsiyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu sababli Qizilqum davlat qo‘riqxonasida doimiy monitoring olib borish, tabiiy yashash hududlarini saqlash va noyob turlarni muhofaza qilish muhim ekologik vazifalardan biri hisoblanadi.

Umuman olganda, Qizilqum davlat qo‘riqxonasi Markaziy Osiyodagi cho‘l va to‘qay ekotizimlarini o‘rganishda muhim ilmiy hudud bo‘lib, bu yerda uchraydigan sudralib yuruvchilar biologik xilma-xillikning ajralmas qismi hisoblanadi. Ularni asrash va ilmiy jihatdan chuqur o‘rganish kelajakdagi ekologik barqarorlikni ta’minlashda katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Богданов О.П. (1960). *Фауна Узбекской ССР. Т. 1: Земноводне и пресмйкающчиеся*. Тошкент: Издателъство Академии Наук УзССР.
2. O‘zbekiston Respublikasi “Qizil kitobi”. (2019). *2-jild: Hayvonot dunyosi*. Toshkent: Chinor ENK.
3. Crump M.L., & Scott N.J., Jr. (1994). Visual encounter surveys. In W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid L.-A. C. Hayek & M.S. Foster (Eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians* (pp. 84–92). Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
4. Odum E. P. (1993). *Ecology and Our Endangered Life-Support Systems* (2nd ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.

PHLAMOIDES MIHAELIS ADYLOV, KAMELIN & MACHMEDOV (LAMIACEAE) TURI BO’YICHA OLIB BORILGAN BOTANIK TADQIQOTLARNING SENOPOPULYATSIYASI, REPRODUKTIV XUSUSIYATLARI VA URUG’ UNUVCHANLIGI O’RGANILISHIGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Sh.M.Alisherova
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: alisherovamsh@gmail.com

Abstract. To date, studies conducted on the genus Phlomoides Moench have mainly focused on the taxonomic composition, floristic distribution, geobotanical and ecogeographical characteristics, as well as the conservation status of its species. These investigations serve as an important scientific foundation for studying the biological and ecological features of Phlomoides mihaelis. However, the coenopopulation structure and seed germination characteristics of P. mihaelis have not yet been investigated as independent scientific research subject. This article analyzes the available literature on Phlomoides mihaelis and highlights the relevance, scientific significance, and future prospects of studying the coenopopulation status and reproductive characteristics of this species.

Kalit so’zlar. Phlomoides mihaelis, geobotany, ecogeography, taxonomic composition, cenopopulation.

Kirish. *Phlomoides* Moench – Lamiaceae oilasining yirik polimorf turkumlaridan biri bo’lib, Markaziy Yevropa va Rossiyaning Uzoq Sharqigacha tarqalgan.Turkumning dunyo florasida 150-170 turi, Markaziy Osiyoda 59 turi, O’zbekiston florasida esa 43 turi tarqalgan [5]. Mazkur turkumni o’rganishga oid tadqiqot ishlari ikki asrdan ortiq tarixga ega. C. Moench (1794) «Methodus plantas: Horte Botanici et Agri Marburgensis: a staminum situ describendi» asari orqali Phlomoides Moench turkum sifatida fanga kiritildi [5].

G.A.Ibroximova tomonidan (2020) Farg’ona vodioysi shimoliy hududi o’simliklar qoplamining antropogen transformatsiyasi bo’yicha tadqiqot ishlari olib borilgan.Tadqiqot davomida hudud o’simliklarining asosiy antropogen transformatsiya omillari tavsiflangan va 890 tur ro’yxati keltirilgan. Mazkur ro’yxatda Phlomoides turkumiga oid 6 tur keltirib o’tilgan [1]. N.M.Naraliyevaning (2020) Farg’ona

vodiysida alohida ahamiyatga ega botanik hududlarni tanlash va antropogen omillar ta'sirida bo'lgan noyob turlarni saqlab qolish tamoyillari mavzusidagi dissertatsiya ishida "Alohida ahamiyatga ega botanik hududlar" (Important Plant Areas,IPA) uchun potensial tahdid ostida bo'lgan juda cheklangan cheklangan endem turlar A(iii) kategoriyasiga *P.kirghisorum, P.isochila*, potensial tahdid ostida bo'lgan cheklangan endem turlar A(iv) kategoriyasiga esa *P.ebracteolata, P.nuda* turlari kiritilgan [7].

R.K.G'ulomovning (2022) Farg'ona vodiysida tarqalgan Phlomoides Moench turkumining taksonomiyasi, geografiyasi, ekologiyasi va muhofaza choralariga bag'ishlangan dissertatsiya ishida Farg'ona vodiysi florasida tarqalgan Phlomoides turlarining taksonomik tarkibi aniqlangan, turkum turlarining zamonaviy konspekti tuzilgan va ilk bor Farg'ona vodiysi florasida tarqalgan turlarning morfologik belgilarga asoslangan filogenetik daraxti yaratilgan. Shuningdek , *Phlomoides mihaelis* turining yangi o'sish maydoni aniqlanganligi ushbu turning tarqalish geografiyasi bo'yicha muhim ilmiy yangiliklardan biri hisoblanadi [5].

Tadqiqot obyekti va metodi. Tadqiqot obyekti sifatida *Phlomoides mihaelis* turi tanlandi. Mazkur tur Farg'ona vodiysi hududida tarqalgan kamyob va ilmiy jihatdan yetarlicha o'rganilmagan turlardan biri hisoblanadi. Tadqiqot jarayonida turning tarqalish areali, ekologik xususiyatlari hamda tabiiy populyatsiyalarining hozirgi holatini aniqlashga alohida e'tibor qaratildi.

Dala tadqiqotlari Farg'ona vodiysining turli ekologik sharoitlariga ega hududlarida marshrut usulida olib borildi. Tadqiqot davomida turning uchrash joylari aniqlanib, geografik koordinatalari qayd etildi. Fitotsenoz tarkibidagi asosiy dominant va jamoadosh turlari aniqlandi, o'simlik qoplamining umumiy holati baholandi.

Tadqiqot davomida Phlomoides Moench turkumiga oid ilmiy manbalar, monografiyalar, dissertatsiyalar va maqolalar qiyosiy-tahliliy usul asosida o'rganildi. Adabiyotlar tahlili orqali turkum turlarining tarqalishi, ekologiyasi, muhofaza holati va biologik xususiyatlariga oid ma'lumotlar umumlashtirildi. Olingan natijalar asosida *Phlomoides mihaelis* turining kelgusidagi tadqiqotlari uchun ilmiy asos yaratildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Hozirgi vaqtda Xitoylik olimlar tomonidan turkumning ko'plab zamonaviy tadqiqot ishlari o'tkazilgan. Xususan, Yue Zhao va boshqalar (2024) tomonidan "Molecular phylogeny and taxonomy of Phlomoides (Lamiaceae subfamily Lamioideae) in China: Insights from molecular and morphological data" nomli tadqiqot ishi Phlomoides turkumining deyarli barcha asosiy vakillari qamrab olingan ilk keng ko'lamli molekulyar filogenetik tahlil hisoblanadi. Tadqiqot davomida plastid DNK markerlari asosida turkumning filogenetik daraxti yaratilgan hamda ayrim morfologik belgilar taksonomik jihatdan diagnostik ahamiyatga ega ekanligi aniqlangan. Mazkur ish turkumning monofiletik kelib chiqishini tasdiqlashi bilan bir qatorda, avvalgi klassifikatsiyalarda qo'llanilgan ayrim seksiyalar va seriyalar tabiiy filogenetik guruhlarni aks ettirmasligini ko'rsatib berdi [3].

Liu va hammualliflar (2025) tomonidan olib borilgan mitoxondrial genom tadqiqotlari esa *Phlomoides rotata* turining molekulyar-genetik xususiyatlarini aniqlashga xizmat qilgan. Tadqiqotda turning to'liq mitoxondrial genomi tavsiflanib, yuqori tog' sharoitlariga moslashuv mexanizmlariga oid yangi ma'lumotlar olingan. Bu natijalar filogenetik va evolyutsion biologiya yo'nalishidagi keyingi izlanishlar uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi [2].

Markaziy Osiyo hududida olib borilgan tadqiqotlarda esa turkum turlarining floristik tarkibi, ekologik tarqalishi va fitosenotik bog'liqliklari kengroq o'rganilgan. Jumladan, R.K.G'ulomovning (2022) Fluorosenotypes of Phlomoides Moench Species Distributed in the Fergana Valley: Central Asia nomli tadqiqoti natijasida fitosenotik guruhlar, ekologik tarqalish, populyatsion faollik, florotsenotiplar tahlil qilingan [4].

Bundan tashqari, E.K. Komarevtseva va hammualliflar (2018) tomonidan Janubiy Sibir florasida uchraydigan *Phlomoides tuberosa* turining ontogenezi va senopopulyatsiyalari holati o'rganilgan. Tadqiqot davomida turning ontogenetik spektri, yosh tarkibi va populyatsion barqarorligi tahlil qilingan. Mazkur ish senopopulation tadqiqotlari uchun metodologik jihatdan muhim manba hisoblanadi [8].

D.R. Xaydarova tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda esa *Phlomoides nuda* turining farmakobiologik xususiyatlari o'rganilgan. Tadqiqot natijalarida turning suvli ekstrakti gepatoprotektor faollikka ega ekanligi hamda biologik faol moddalar manbai sifatida istiqbolli ekanligi aniqlangan. Ushbu

natijalar Phlomoides turkumining amaliy ahamiyati faqat floristik yoki geobotanik jihatlar bilangina cheklanib qolmasligini ko‘rsatadi [6].

Shunday qilib, hozirgacha olib borilgan tadqiqotlar Phlomoides turkumining sistematikasi, ekologiyasi va bioxilma-xilligini yoritishda muhim natijalarni bergan bo‘lsa-da, ayrim noyob va tor arealli turlarning populyatsion biologiyasi hamda reproduktiv xususiyatlari yetarli darajada o‘rganilmagan. Ayniqsa, *Phlomoides mihaelis* turining senopopulyatsion holati va urug‘ biologiyasi bo‘yicha ilmiy ma’lumotlar mavjud emas.

Hozirgi davrda biologik xilma-xillikni saqlash, kamyob va endem turlarni muhofaza qilish masalalari global ekologik muammolar qatoriga kiradi. Shu nuqtai nazardan *Phlomoides mihaelis* turining biologik va ekologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Avvalo, turning tabiiy senopopulyatsiyalarini kompleks o‘rganish muhim ahamiyatga ega. Bunda populyatsiyalarning ontogenetik tarkibi, yosh spektri, individlar zichligi, tiklanish darajasi va populyatsion barqarorlik ko‘rsatkichlarini aniqlash zarur. Bunday tadqiqotlar turning tabiiy holati va kelajakdagi saqlanib qolish imkoniyatlarini baholash imkonini beradi. Ayniqsa, antropogen bosim kuchayib borayotgan hududlarda populyatsion monitoring ishlari muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Ikkinchi muhim yo‘nalish turning reproduktiv biologiyasini o‘rganish bilan bog‘liq. Hozirgi kungacha *Phlomoides mihaelis* urug‘larining unuvchanligi, laboratoriya va tabiiy sharoitdagi unish dinamikasi, dormansiya holati hamda urug‘ mahsuldorligi bo‘yicha ma’lumotlar mavjud emas. Urug‘ biologiyasini o‘rganish turning tabiiy tiklanish imkoniyatlarini aniqlashda asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Shu bilan birga, urug‘larning optimal unish sharoitlarini aniqlash ex situ muhofaza choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, turning in vitro sharoitida ko‘paytirish usullarini ishlab chiqish ham istiqbolli ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bu usul kamyob turlar genofondini saqlash, sun’iy plantatsiyalar yaratish va kelgusida reintroduksiya tadbirlarini amalga oshirish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Shu bilan bir qatorda, ex situ muhofaza tadbirlarini rejalashtirishga, botanika bog’larida sun’iy ko’paytirish ishlarini yo’lga qo’yishga, noyob va endem turlar genofondini saqlashga yordam beradi.

Ushbu tadqiqotlarning ilmiy va amaliy ahamiyati, Phlomoides mihaelis turining senopopulyatsiyasi, reproduktiv biologiyasi va urug‘ unuvchanligini o‘rganish bir qator fundamental va amaliy vazifalarni hal etishga xizmat qiladi. Avvalo, mazkur tadqiqotlar turning tabiiy resurs salohiyatini baholash hamda uning populyatsion holatini monitoring qilish imkonini beradi. Shuningdek, olingan natijalar kamyob va endem turlarni muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga yordam beradi. Ayniqsa, turning tabiiy tiklanish darajasini aniqlash muhofaza choralarining samaradorligini baholashda muhim mezon hisoblanadi. Mazkur tadqiqot natijalari Farg’ona vodiysi florasining bioxilma-xilligini saqlash, noyob turlar monitoringini olib borish hamda ularning ekologik holatini baholashga oid ilmiy dasturlarni takomillashtirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan, *Phlomoides mihaelis* turining senopopulyatsion va reproduktiv xususiyatlarini o‘rganish nafaqat nazariy botanika, balki tabiatni muhofaza qilish amaliyoti uchun ham dolzarb ilmiy yo‘nalish hisoblanadi.

Xulosa sifatida *Phlomoides mihaelis* turi bo‘yicha olib borilgan adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, hozirgi kungacha Phlomoides turkumiga oid tadqiqotlar asosan taksonomik tarkib, filogeniya, floristik tarqalish, ekologik xususiyatlar va muhofaza masalalariga qaratilgan. So‘nggi yillarda molekulyar-filogenetik va genom tadqiqotlari turkumning evolyutsion rivojlanishi hamda sistematik holatini aniqlashtirishda muhim ilmiy natijalar bergan. Biroq *Phlomoides mihaelis* turining senopopulyatsion holati, reproduktiv biologiyasi va urug‘ unuvchanligi bo‘yicha maxsus tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagan. Mazkur yo‘nalishdagi izlanishlar turning tabiiy tiklanish imkoniyatlari, populyatsion barqarorligi hamda muhofaza holatini baholashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro’yxati:

1. G.A. Ibroximova Farg’ona vodiysi shimoliy hududi o’simliklar qoplamining antropogen transformatsiyasi. Namangan.2020.

2. Houzhou Liu, Zhongqiong Tian, Tsering Danzin., et al. (2025) Characterization and comparative analysis of the complete mitochondrial genome of Phlomoides rotata, a traditional Tibetan medicinal plant. BMC Genomics (2025) 26:727 https://doi.org/10.1186/s12864-025-11871-9

3. Naraliyeva N.M. Farg‘ona vodiysida alohida ahamiyatga ega botanik hududlarni tanlash va antropogen omillar ta’sirida bo‘lgan noyob turlarni saqlab qolish tamoyillari. Biol. fan. dokt. diss. – Nukus: 2022. – 260 b.

4. R.K.G’ulomov (2022) Fluorosenotypes of Phlomoides Moench Species Distributed in the Fergana Valley: Central Asia International Journal of Life Sciences & Earth Science 5(1), 1-9. https://doi.org/10.21744/ijle.v5n1.1816

5. R.K.G’ulomov (2024). Farg’ona vodiysida tarqalgan *Phlomoides* Moench turkumi. Monografiya. Namangan 2024

6. Xaydarova D.R. Lamiaceae o‘simliklarining ayrim turlaridan shifobaxsh oziq-ovqat qo‘shimchalari olish. Diss. k.f.f.d. – Andijon, 2022.

7. Yue Zhao, Ya-Ping Chen, Bryan T. Drew, Fei Zhao, Maryam Almasi, Orzimat T. Turginov, et al. (2024) Molecular phylogeny and taxonomy of Phlomoides (Lamiaceae subfamily Lamioideae) in China: Insights from molecular and morphological data. PLANT DIVERSITY 46(2024) 462-475

8. Комаревцева Е.К., Асташенков А.Ю., Гордеева Н.И., Гусева А.А., Курочкина Н.Ю. Phlomoides tuberosa (Lamiaceae) на юге Сибири: биология и состояние ценопопуляци. Растительный мир Азиатской России, 2018, № 4(32), с. 55-64.

FARG‘ONA VODIYSI FLORASIDA TARQALGAN *ARTEMISIA* L. TURKUMI TURLARINING ANIQLAGICH KALITI

A.G‘. Qutbiddinov
Turon universiteti, Qarshi
A.N. Najmiddinov
A.R. Batoshov
Namangan davlat universiteti

Abstract. The genus *Artemisia* L. is an important component of the flora of the Fergana Valley and is widely distributed in desert, foothill, and mountain ecosystems. This study aimed to identify *Artemisia* species occurring in the region and to develop a modern morphological identification key. Herbarium materials and field data collected during 2024–2026 were analyzed. As a result, 21 species of *Artemisia* were recorded in the flora of the Fergana Valley, and a diagnostic identification key based on vegetative and generative characters was developed.

Keywords. *Artemisia* L., Asteraceae, Fergana Valley, identification key, morphology, taxonomy, flora, Central Asia.

Kirish. Farg‘ona vodiysi Markaziy Osiyoning muhim floristik hududlaridan biri bo‘lib, shimol va sharqdan G‘arbiy Tyanshan, janubdan esa Pomir–Oloy tog‘ tizmalari bilan chegaralangan. Hududning murakkab geomorfologik tuzilishi, vertikal zonallikning rivojlanganligi, iqlim va tuproq omillarining xilma-xilligi flora tarkibining boy shakllanishiga sabab bo‘lgan (Tojibaev, 2010; Kamelin, 1973). Ayniqsa, cho‘l, adir, tog‘oldi va tog‘ mintaqalarida kserofit, petroflt, psammofit hamda efemer o‘simliklarning yuqori taksonomik xilma-xilligi kuzatiladi (Adylov, 1987; Pratov va boshq., 2006).

Asteraceae Bercht. & J.Presl oilasi gulli o‘simliklar orasidagi eng yirik oilalardan biri bo‘lib, dunyo florasida 1600 dan ortiq turkum va 25000 dan ziyod tur bilan ifodalanadi (Funk et al., 2009). Ushbu oilaning yirik, polimorf va taksonomik jihatdan murakkab turkumlaridan biri *Artemisia* L. hisoblanadi. Turkum vakillari ekologik amplitudasining kengligi, qurg‘oqchil sharoitlarga yuqori darajada moslashganligi, efir moylariga boyligi hamda dorivor, yem-xashak, fitomeliorativ va bioindikatsion ahamiyati bilan alohida ajralib turadi (Poljakov, 1961; Ling et al., 2006).

Artemisia L. turkumi Asteraceae oilasining Anthemideae Cass. tribasiga mansub bo‘lib, zamonaviy taksonomik ma’lumotlarga ko‘ra dunyo florasida 500 ga yaqin tur bilan ifodalanadi (POWO, 2025). Turkum vakillarining asosiy diversifikatsiya markazlari Markaziy Osiyo, Eron–Turon floristik viloyati, O‘rta Yer dengizi havzasi, Mongoliya hamda Shimoliy Amerikaning qurg‘oqchil hududlariga to‘g‘ri keladi (Kreitschitz & Vallès, 2007; Pellicer et al., 2014). Ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan Markaziy Osiyo hududi

Artemisia turkumining evolyutsion va floristiko-geografik markazlaridan biri sifatida qayd etilgan (Kamelin, 1973; Poljakov, 1961).

Markaziy Osiyo florasida *Artemisia* turkumining 180 dan ortiq taksonlari qayd etilgan bo‘lib, ularning katta qismi endem va subendem turlardan tashkil topgan (Poljakov, 1961; Adylov, 1987). Mavjud floristik manbalar - *Flora SSSR*, *Flora Uzbekistana*, *Opredelitel rasteniy Sredney Azii*, *Flora Kirgizskoy SSR*, *Flora Tadzhikskoy SSR* hamda zamonaviy elektron ma’lumotlar bazalari (POWO, IPNI, WFO) tahliliga ko‘ra, O‘zbekiston florasida *Artemisia* turkumining 40 dan ortiq turi uchrashi aniqlangan bo‘lib, ularning asosiy qismi cho‘l, adir va tog‘ ekotizimlariga xos taksonlar hisoblanadi (Poljakov, 1961; Bondarenko, 1962; POWO, 2025).

O‘zbekiston florasida *Artemisia* turkumining sistematikasi, geografik tarqalishi va morfologik xilma-xilligiga oid tadqiqotlar klassik floristika maktabi vakillari tomonidan keng o‘rganilgan. Xususan, S.S. Poljakov tomonidan turkumning Markaziy Osiyo vakillarining sistematikasi, diagnostik belgilari hamda geografik tarqalishi batafsil yoritilgan (Poljakov, 1961). Keyingi tadqiqotlarda esa turkumning palinologiyasi, molekulyar filogeniyasi hamda morfologik evolyutsiyasi masalalariga alohida e’tibor qaratilgan (Vallès & McArthur, 2001; Pellicer et al., 2014).

Farg‘ona vodiysi florasini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlarda ham *Artemisia* vakillari muhim komponent sifatida qayd etilgan bo‘lsa-da, hudud uchun maxsus ishlab chiqilgan, zamonaviy taksonomik talablarga mos, morfologik diagnostik belgilarga asoslangan aniqlagich kaliti yetarli darajada ishlab chiqilmagan (Tojibaev, 2010; Sharipov va Batoshov, 2025).

Mazkur tadqiqotning maqsadi Farg‘ona vodiysi hududida uchraydigan *Artemisia* L. turkumiga mansub turlarni aniqlash, ularning vegetativ va generativ diagnostik belgilarini tahlil qilish hamda hudud uchun zamonaviy morfologik aniqlagich kalitini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot materiallari va metodlari

Tadqiqot davomida O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH), Rossiya Fanlar akademiyasi Botanika instituti gerbariysi (LE), Moskva davlat universiteti gerbariysi (MW) hamda Qirg‘iziston Milliy gerbariysi (FRU) fondlarida saqlanayotgan *Artemisia* L. turkumiga oid gerbariy namunalari o‘rganildi.

Turlarni identifikatsiya qilishda vegetativ va generativ organlarning diagnostik morfologik belgilari asos qilib olindi. Jumladan, hayotiy shakli, poya va barglarning tuklanish tipi, barg plastinkasining bo‘linish darajasi, segmentlar morfologiyasi, savatcha diametri, to‘pgul tuzilishi, involukral bargchalarning qatorlari, shakli va tuklanishi, shuningdek urug‘cha morfologiyasi asosiy taksonomik belgilar sifatida qo‘llanildi.

Morfologik jihatdan yaqin taksonlarni differensial diagnostika qilishda ekologik moslashuv xususiyatlari, balandlik diapazoni hamda geografik tarqalish ma’lumotlaridan yordamchi belgi sifatida foydalanildi.

Natijalar. Olib borilgan floristik tadqiqotlar, gerbariy materiallari hamda dala kuzatuvlari natijasida Farg‘ona vodiysi florasida *Artemisia* L. turkumining **21 turi** tarqalganligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari asosida turkum turlarini identifikatsiya qilish uchun vegetativ va generativ diagnostik belgilar ustuvorligiga asoslangan morfologik aniqlagich kaliti ishlab chiqildi.

Farg‘ona vodiysi florasida tarqalgan *Artemisia* L. turkumi turlarining aniqlagich kaliti.

1. O‘simlik bir yillik; ildizi o‘qildiz; poyasi tik, yuqori qismidan kuchli shoxlangan; barglari 2–3 marta patsimon qirqilgan; savatchalari juda ko‘p sonli, mayda, 1–3 mm; to‘pguli keng ro‘vaksimon ..... ***Artemisia annua***

— O‘simlik ko‘p yillik o‘t, yarim buta yoki butacha; ildiz tizimi ko‘p yillik, yog‘ochlangan yoki ildizpoyali 2

2. Barg plastinkasi butun, deyarli butun, chiziqsimon, ipsimon yoki tor lansetsimon; barg segmentlari chuqur ajralmagan 3

— Barg plastinkasi aniq patsimon bo‘lingan, 2–3 marta qirqilgan yoki chuqur segmentli 7

3. Barglari butun, tor lansetsimon, chetlari tekis, 3–10 mm kenglikda; o‘simlik kuchli aromatik; poyasi tik, silliq yoki siyrak tukli; savatchalari mayda, ro‘vaksimon to‘pgulda ..... ***Artemisia dracunculus***

— Barglari chiziqsimon yoki ipsimon, 1–3 mm kenglikda; poyasi yarim butachasimon yoki zich shoxlangan 4

4. Poyalari koʻp sonli, novdasimon, ingichka; barglari juda qisqa, ipsimon, zich joylashgan; savatchalari 1,5–2 mm; involukri tor tuxumsimon ..... ***Artemisia juncea***

— Poyalari nisbatan yoʻgʻonroq yoki yoyiq; barglari uzunroq, segmentlari aniqroq 5

5. Barglari uzun ipsimon, 2–5 sm; segmentlari parallel, ingichka; savatchalari 1,5–2 mm; involukr bargchalari yupqa pardasimon chekkali ..... ***Artemisia subsalsa***

— Barglari qisqaroq, zichroq yoki glauk tusli; savatchalari odatda 2–4 mm 6

6. Oʻsimlik kulrang-yashil, zich shoxlangan; barglari qisqa, tor, koʻpincha zich tukli; savatchalari tuxumsimon; involukr bargchalari siyrak tukli ..... ***Artemisia diffusa***

— Oʻsimlik glauk-koʻkimtir; barglari mayda, tor, nisbatan yalangʻoch; savatchalari deyarli sharsimon; involukr bargchalari yalangʻoch yoki juda siyrak tukli ..... ***Artemisia glaucina***

7. Barglari va yosh novdalari zich oqish, kulrang yoki kumushrang tomentoz tuk bilan qoplangan 8

— Barglari va yosh novdalari yalangʻoch, siyrak tukli, bezli yoki kulrang-yashil, lekin zich oq-kumushrang tomentoz emas 12

8. Oʻsimlik 50–120 sm; barglari yirik, 2–3 marta patsimon; segmentlari nisbatan keng; savatchalari osilgan, sharsimon, 3–5 mm; oʻsimlik kuchli achchiq hidli ..... ***Artemisia absinthium***

— Oʻsimlik pastroq yoki yarim butachasimon; savatchalari tik yoki biroz egilgan, maydaroq, 2–4 mm..... 9

9. Yarim butacha; barglari qisqa, zich boʻlingan; segmentlari mayda; savatchalari koʻp sonli, 2–3 mm; involukri tuxumsimon, koʻp qatorli ..... ***Artemisia cina***

— Barg segmentlari uzunroq, ipsimon yoki juda nozik; savatchalari tuxumsimon yoki tor sharsimon 10

10. Barglari 2–3 marta chuqur qirqilgan; oxirgi segmentlari juda ingichka, deyarli ipsimon; savatchalari mayda, 2–3 mm; involukri tor tuxumsimon ..... ***Artemisia tenuisecta***

— Barg segmentlari uzunroq, lekin nisbatan kengroq; savatchalari 3–4 mm; involukr bargchalari tor lansetsimon 11

11. Oʻsimlik kech gullovchi; savatchalari tuxumsimon, 3–4 mm; involukr bargchalari tor, uchki qismi pardasimon..... ***Artemisia oliveriana***

12. Barglari va yosh novdalarida bezli nuqtachalar yoki bezli tuklar aniq; barg yuzasi yopishqoqsimon yoki bezli koʻrinishda; savatchalari mayda, roʻvaksimon toʻpgulda ..... ***Artemisia glanduligera***

— Barglari va novdalarida bezli nuqtachalar aniq emas; tuklanishi oddiy, siyrak yoki barglari deyarli yalangʻoch 13

13. Poyasi baland, 60–150 sm; pastki barglari yirik, keng, 2–3 marta patsimon; savatchalari nisbatan yirik, koʻp sonli; involukri 4–5 qatorli; barg ostki tomoni koʻpincha oqish-tukli ..... ***Artemisia vulgaris***

— Poyasi odatda pastroq yoki yarim butachasimon; barglari maydaroq, segmentlari tor; savatchalari 2–4 mm 14

14. Barg segmentlari juda ingichka, ipga oʻxshash; poyasi nozik, tik yoki biroz yoyiq; savatchalari mayda, choʻziq yoki tuxumsimon 15

— Barg segmentlari qisqa, qalinroq, qayrilgan yoki yarim butachasimon poyada zich joylashgan 17

15.Poyasi nozik, kamroq shoxlangan; barg segmentlari juda ingichka; savatchalari 2–3 mm, choʻziq-tuxumsimon; toʻpguli siyrakroq ..... ***Artemisia porrecta***

— Poyasi kuchli shoxlangan; toʻpguli roʻvaksimon; savatchalari koʻp sonli, mayda 16

16.Poyasi tik yoki yoyiq, yuqori qismi kuchli shoxlangan; barg segmentlari ingichka, lekin *A. porrecta*ga nisbatan kengroq; savatchalari mayda, tuxumsimon; involukri 3–4 qatorli ..... ***Artemisia scoparia***

17.Barglari qalinroq, qisqa segmentli yoki chetlari qayrilgan; poyasi yarim butachasimon; savatchalari sharsimon yoki tuxumsimon 18

— Barglari yupqaroq, patsimon segmentli; poyasi kamroq yog‘ochlangan; savatchalari tuxumsimon 19

18. Barglari kulrang-yashil, qisqa, qalin, ko‘pincha qayrilgan; segmentlari kalta; savatchalari deyarli sharsimon; involukri zich, ko‘p qatorli ..... ***Artemisia rutifolia***

— Barglari mayda, qisqa bo‘lakli, siyrak yoki mayda tukli; savatchalari mayda, tuxumsimon-sharsimon; poyasi past yarim butachasimon ..... ***Artemisia eremophila***

19. Yarim butacha; barglari 2–3 marta bo‘lingan; segmentlari tor, cho‘ziq; savatchalari tuxumsimon, 2–4 mm; involukr bargchalari pardasimon chekkali ..... ***Artemisia Sogdiana***

— Barglari qisqa segmentli; savatchalari maydaroq; involukri 3–4 qatorli; lokal turlarga yaqin 20

20.Barglari qisqa, tor segmentli; savatchalari mayda; involukr 3–4 qatorli; tashqi involukr bargchalari kalta, ichkilari cho‘ziqroq ..... ***Artemisia lehmanniana***

— Barg va involukr belgilariga ko‘ra tor arealli turlar; savatchalari mayda yoki o‘rtacha; involukr bargchalari shakli asosiy farqlovchi belgi 21

21.Barglari qisqa bo‘lakli; segmentlari kalta, nisbatan kengroq; savatchalari mayda; involukr bargchalari kengroq tuxumsimon yoki ellipssimon ..... ***Artemisia ferganensis***

— Barg segmentlari torroq; savatchalari nisbatan yirikroq; involukr bargchalari tor lansetsimon, uchki qismi pardasimon ..... ***Artemisia namanganica***

Muhokama. Tadqiqot natijalari Farg‘ona vodiysi hududida *Artemisia* turkumining sezilarli taksonomik xilma-xillikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Aniqlangan turlar tarkibida cho‘l va adir florasiga xos yarim butalar hamda tog‘oldi mintaqalarida uchrovchi ko‘p yillik o‘tlar ustunlik qilishi kuzatildi.

Turkum vakillarining differensial diagnostikasida barg plastinkasining bo‘linish darajasi, segmentlarning shakli va o‘lchami, savatcha diametri, involukral bargchalarning tuzilishi hamda tuklanish tipi eng muhim taksonomik belgilar ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, morfologik jihatdan yaqin bo‘lgan *A. tenuisecta*, *A. porrecta* va *A. scoparia* kabi turlarni farqlashda generativ organlar diagnostik ahamiyatga ega bo‘ldi.

Olingan natijalar Markaziy Osiyo floristik maktabining klassik ishlari - *Flora SSSR*, *Flora Uzbekistana* va *Opredelitel rasteniy Sredney Azii* ma’lumotlari bilan umumiy moslikni namoyon etdi. Shu bilan birga, dala tadqiqotlari va gerbariy materiallarining kompleks tahlili ayrim turlar areali va diagnostik belgilariga oid ma’lumotlarni aniqlashtirish imkonini berdi.

Xulosa. Farg‘ona vodiysi florasida *Artemisia* L. turkumining 21 turi tarqalganligi aniqlandi. Turkum turlarining identifikatsiyasida vegetativ va generativ organlarga oid diagnostik belgilar - hayotiy shakli, barglarning bo‘linish darajasi, tuklanish tipi, savatcha morfologiyasi, involukral bargchalarning tuzilishi hamda urug‘cha xususiyatlari muhim taksonomik ahamiyat kasb etishi belgilandi.

Tadqiqot natijasida Farg‘ona vodiysi uchun *Artemisia* turkumining morfologik belgilar ustuvorligiga asoslangan zamonaviy aniqlagich kaliti ishlab chiqildi. Mazkur kalit turkum vakillarini aniqlashda, floristika, sistematika hamda geobotanik tadqiqotlarda amaliy ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

Adylov, T. A. (1987). *Rastitelnost i flora Uzbekistana*. Tashkent, Uzbekistan: Fan.

Funk V.A., Susanna A., Stuessy T.F., & Bayer R.J. (Eds.). (2009). *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*. Vienna, Austria: International Association for Plant Taxonomy.

Kamelin, R. V. (1973). *Florogeneticheskiy analiz estestvennoy flory gornoy Sredney Azii*. Leningrad, USSR: Nauka.

Ling Y.R., Humphries C.J., & Gilbert M.G. (2011). *Artemisia* L. In Z. Y. Wu P.H. Raven, & D. Y. Hong (Eds.), *Flora of China* (Vol. 20–21, pp. 676–696). Beijing, China & St. Louis, USA: Science Press & Missouri Botanical Garden Press.

Pellicer J., Garcia S., Garnatje T., Hidalgo O., Korobkov A.A., Dariimaa S., & Vallès J. (2014). Genome size variation and evolution in *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae). *Genome, 57*(12), 639–653. https://doi.org/10.1139/gen-2014-0079

Poljakov P.P. (1961). *Artemisia* L. In B. K. Shishkin (Ed.), *Flora SSSR* (Vol. 26, pp. 425–631). Moscow–Leningrad, USSR: Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR.

Pratov U.P., Nabiyev M.M., & Adylov T.A. (2006). *Botanika*. Tashkent, Uzbekistan: O‘zbekiston.

Royal Botanic Gardens, Kew. (2025). *Plants of the World Online (POWO)*. Retrieved May 24, 2026, from https://powo.science.kew.org/

Tojibaev K.Sh. (2010). *Flora Zapadnogo Tyan-Shanya*. Tashkent, Uzbekistan: Fan.

Vallès J., & McArthur E.D. (2001). Artemisia systematics and phylogeny: Cytogenetic and molecular insights. In E. D. McArthur & D. J. Fairbanks (Eds.), *Shrubland ecosystem genetics and biodiversity: Proceedings* (pp. 67–74). Ogden, UT, USA: U.S. Department of Agriculture.

FOYDALI SUV O’SIMLIGI LANSETSIMON BULDURUQO‘T (*ALISMA LANCEOLATUM* L.) NI MUHOFAZA QILISHGA ZAMONAVIY TAVSIYALAR

A.A.Nurniyozov

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

nurniyozovaxtam@gmail.com

Annotation. Aquatic and riparian plants are highly diverse; however, due to the improper use of these plants in various branches of industry, the number of species within the hydrophilic flora is gradually decreasing. Developing conservation measures to preserve useful species has become one of the urgent tasks facing scientists today. Therefore, studies are being conducted to identify the distribution sites of Alisma lanceolatum in the water bodies of the Samarkand region and to develop recommendations for its conservation.

Keywords: Reed, bulrush, forestry, fisheries, medicine, livestock farming, phytomeliorant, hydromeliorative, and intensive technologies are widely used in various sectors of the economy and environmental management.

Kirish. Suv havzalarida o‘sadigan o‘simliklardan har yili dunyo bo‘yicha million tonnagacha biomassa olinadi. MDH mamalakatlari hududida oddiy qamish 5 mln. gektar maydonni egallaydi. Daryo bo‘ylarida o‘sadigan qo‘g‘aning ho‘l massa hosildorligi yiliga 1-2 kg/m2 ni tashkil etishi aniqlangan [2].

Ko‘pchilik suv va suv bo‘yi o‘simliklari xilma-xil bo‘lib, ulardan sanoatning turli sohalarida, jumladan qishloq va o‘rmon xo‘jaligi, baliqchilik tibbiyot, chorvachilik va boshqa jabhalarda to‘liq foydalanilmayapti. Ular orasida texnikada foydalaniladigan (qamish, qo‘g‘a, va boshq.) turlari mavjudki, ulardan yoqilg‘i, kimyo sanoatida, qog‘oz ishlab chiqarishda va qurilish maqsadlarida keng ishlatiladi. Suv havzalarining dorivor o‘simliklari (igir, qoraqiz, yalpiz, qirqbo‘g‘in va boshq.) tibbiyotda, farmakologiyada, aromaterapivtik va kosmetologik vositalar sifatida gomeopatiyada keng qo‘llaniladi. Ayrim turlari yaxshi asal beruvchi (suv qalampir, igir, suvpiyoz) suv havzalari qirg‘oqlarini saqlashda yaxshi fitomeliorant sifatida (tol, qamish) hamda chiroyli ko‘rinishga ega manzarali (suvpiyoz, bulduruqo‘t, suvxilol) turlari mavjudki, suv va suv bo‘yi o‘simliklarining alohida o‘rganish, ishlab chiqarishga xom-ashyo yetishtirib beruvchi manba sifatida samarali foydalanish hamda eng muhimi ularni tabiiy o‘sish muhitlarini saqlab qolish muhim ahamiyat kasb etadi [5].

Suv o‘simliklariga asosan tabiiy va antropogen ta’sirlar noqulaylik tug‘diradi. Tabiiy ta’sirlarga iqlimning va yashash muhitida suv rejimining o‘zgarishlari, fitosenozdagi suksession almashinuvlar, bir turning o‘rnini boshqasiga tomonidan siqib chiqarilishi kabilar hisoblanadi. Antropogen ta’sirlar sifatida yashash muhitlarining organik moddalar bilan ifloslanishi, gidromeliorativ ishlar natijasida suv havzalari rejimining keskin o‘zgarishlari, suv transportlari ta’sirida makrofit o‘simliklarni zararlanishi, foydali suv o‘simliklarini ko‘p miqdorda rejasiz yig‘ishni keltirib o‘tish mumkin.

Muhofazaga muhtoj turlarni saqlash va ulardan samarali foydalanish uchun noyob, yo‘qolib borayotgan va qimmatli xo‘jalik ahamiyatiga ega turlarni populyasiyalari bilan birgalikda ularning yashash muhitlarini ham muhofaza qilish maqsadga muvofiq. Bu o‘simliklarni muhofaza qilishni populyasiya darajasida amalga oshirish orqali bu maqsadga erishish mumkin. Floramizda mavjud suv va suv bo‘yi o‘simliklari orasida dorivor, yem-xashak, texnikada va boshqa maqsadlarda foydalaniladigan turlar ko‘pchilikni tashkil etishini nazarda tutadigan bo‘lsak, bu o‘simliklardan foydalanishni samarali tashkil

etish, ular o‘sadigan muhitlar ekologiyasi saqlash, qolaversa intensiv ko‘paytirish texnologiyasini ishlab chiqish mazkur muammolarni yechimi hisoblanadi.

Shunday ekan, suv havzalarida o‘suvchi o‘simliklardan to‘g‘ri va samarali foydalanish yo‘llarini ishlab chiqish, ular yashaydigan muhitlarni muhofaza qilish, ularni tabiiy ko‘payishi uchun insonlar tomonidan salbiy ta’sirni kamaytirish orqali ularni saqlab qolish va insonlar ehtiyoji uchun keng foydalanish imkoniyatini yaratish mumkin.

Noyob suv o‘simliklarini muhofaza qilish bo‘yicha MDHning qator davlatlarida e’tiborga molik ishlar amalga oshirilgan [3,4]

O‘zbekiston suv havzalarida o‘sadigan noyob, foydali yuksak suv va suv bo‘yi o‘simliklarining muhofaza qilishning alohida chora-tadbirlari ishlab chiqilmagan. Tadqiqotlarimiz davomida Samarqand viloyati suv havzalarida Lansetsimon bulduruqo‘t (Alisma lanceolatum L.) ni kam uchrashi, mahalliy aholi va boshqa omillar tufayli populyasiyalari keskin qisqarib borayotganligini guvohi bo‘ldik. Quyida ularning biologik xususiyatlari, tarqalishi va muhofazasi to‘g‘risida batafsil to‘xtalib o‘tamiz.

Matrial va metodlar. Samarqand viloyatidagi suv havzalarida uchrovchi gidrofil flora tarkibidagi Lansetsimon bulduruqo‘t (*Alisma lanceolatum L.*) tadqiqot obyekti hisoblanadi. Tadqiqotning metodi sifatida gidrofil floranining biomorfologik, floristikaning marshrutli, yarim stasionar va GAT xaritalarni tuzishning metodlari hamda geografik va bioekologik uslublaridan foydalanilgan.



Natijalar. Lansetsimon bulduruqo‘t (*Alisma lanceolatum L.*) Bulduruqo‘tdoshlar (Alismataceae Vent.) oilasiga mansub ko‘p yillik tugunak ildizpoyali o‘simlik. Poyasining uzunligi 30-50 sm. Barglari ingichka yoki kengroq lansetsimon. To‘pgulining uzunligi 25-40 sm (1-rasm).

1-rasm. Lansetsimon bulduruqo‘t (*Alisma lanceolatum* L.)

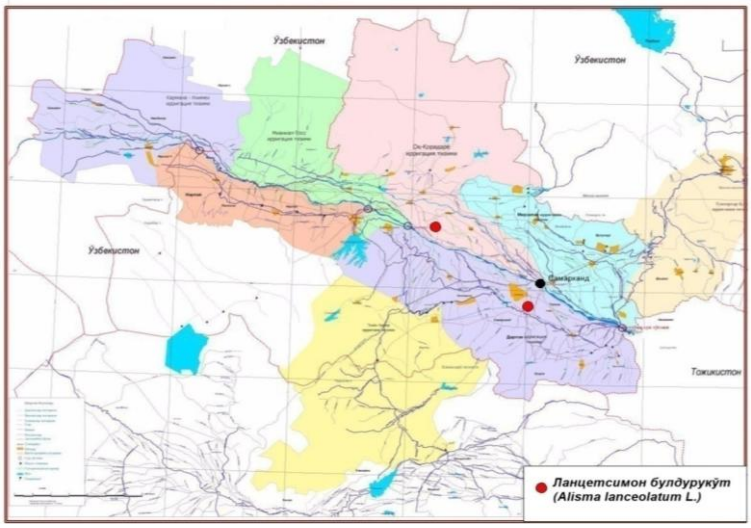
Kriptofit, entomofil, gelofit, anemoxor va zooxor. Suv kam suv havzalari, hovuzlar, ariq, zovur va kanallarda bo‘ylarida, baliqchilik xovuzlarida suvga botgan holda o‘sadi. Samarqand viloyati sharoitida may-iyun oylarida gullaydi. Tayloq (N-39.5966: E-67.1480) va Payariq (N-40.0176: E-67.0320) tumanidagi doimiy hovuzlar va baliqchilik hovuzlarida kam sonda yakka-yakka holda uchraydi (1-xarita).

Undan tayyorlangan ekstraktlar turli kasallik chaqiruvchi zamburug‘larga qarshi foydalaniladi. Bundan tashqari o‘smalarni ham davolashda qo‘llaniladi. Manzarali o‘simlik sifatida suv havzalarida ko‘paytirish maqsadga muvofiq. O‘txo‘r baliq, suv qushlari va mo‘ynali hayvonlar uchun oziqa hisoblanadi.

Alohida muhofaza chora-tadbirlari ishlab chiqilmagan. Bu o‘simlikni yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan joylarda kam sonda yakka – yakka holda uchratish mumkin. O‘simlik o‘sadigan suv havzalariga o‘txo‘r baliq, mo‘ynali hayvonlar (ondatra, nutriya) boqmaslik, doimo ravishda oqadigan suv tushib turishini ta’minlash, sanoat va maishiy chiqindi suvlarini tashlamaslik kerak. Qolaversa, bu o‘simlikni sun’iy sharoitda vegetativ ko‘paytirish va yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

Muhokama. Samarqand viloyati suv havzalari suv o‘simliklarini tabiiy populyasiyalarini muhofaza qilish va saqlab qolish bo‘yicha tavsiyanoma ishlab chiqilgan bo‘lib, unga ko‘ra: noyob, kam tarqalgan o‘simliklarni tabiiy populyasiyalarini topish, hisobga olish hamda ularning holatini doimiy nazorat qilish; har bir hududda noyob o‘simliklarni muhofaza qilish bo‘yicha maxsus guruh (komissiya) tashkil etish va bu guruhning ishini qonun bilan muvofiqlashtirish; noyob, kam tarqalgan turlarni muhofaza qilishni optimallashtirish maqsadida o‘sish joylari va chegaralarini aniqlash, mutaxassislar ishtirokida muhofaza qilish rejimini ishlab chiqish; biotexnologik tadbirlarni (sun’iy ko‘paytirish, o‘xshash biotoplarni yaratish) ishlab chiqish; noyob, muhofazaga muhtoj va qimmatli xo‘jalik ahamiyatiga ega turlar va ularni o‘sish muhitlariga antropogen yukni maksimal darajada kamaytirish; muhofazaga muhtoj va qimmatli xo‘jalik ahamiyatiga ega o‘simlik turlarini tabiiy (polikultura usuli) va sun’iy sharoitlarda (botanika bog‘lari, pitomnik, hovuz va boshqa sun’iy suv havzalari) ko‘paytirish chora-tadbirlarini ishlab chiqish; muhofazaga muhtoj va qimmatli xo‘jalik ahamiyatiga ega o‘simlik turlarini urug‘ banki va urug‘ fondini yaratish;

muhofazaga muhtoj va qimmatli xo‘jalik ahamiyatiga ega o‘simlik turlarini to‘liq inventarizatsiya qilish va ularni tarqalish areali aks etgan GAT xaritalarini tuzish; muhofazaga muhtoj turlarni soni, mahsuldorligi va eksplutasion zahiralarini aniqlash; qimmatli, muhofazaga olingan o‘simliklarning o‘sish joylarida maxsus botanik, biologik va landshaft zakazniklar (mikrozakazniklar), rezervatlar tashkil etish; qimmatli, muhofazaga olingan o‘simliklar o‘sadigan joylarda yashovchi mahalliy aholi o‘rtasida o‘simlik dunyosini muhofaza qilishga oid maqsadli tushuntirish ishlarini olib borish; ushbu tadbirlarni samarali amalga oshirish uchun iloji boricha ko‘proq mutaxassislarni (ilmiy xodimlar, biologiya va ekologiya fanlari o‘qituvchilari, o‘rmon xo‘jaliklari xodimlari) jalb etish maqsadga muvofiq.



1-xarita. Lansetsimon bulduruqo‘tning tarqalish areali

Xulosa. Maxsus muhofaza chora-tadbirlari ishlab chiqilmagan. Alohida qo‘riqlanadigan hududlarda tarqalgan tabiiy populyasiyalarini saqlab qolish uchun maxsus ko‘rsatmalar berilishi kerak. Ular o‘sadigan suv havzalariga sanoat va maishiy oqova hamda qattiq chiqindilarni tashlamaslik maqsadga muvofiq. To‘qayzorlarda mol boqilishini nazoratga olinishi kerak. Vegetativ ko‘paytirish va yetishtirish texnologiyalarini ishlab chiqish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1. X.B.Yunusov., Y.Sh.Tashpo’latov,. A.A.Nurniyozov., M.H.Begmatova, Sh.Sh.Shernazarov. Botanika suv o’simliklari. O’quv qo’llanma. Nashr matbaa markazi, 2024 yil.

2. Келдибеков С. Флора и растительность рыбоводных прудов Чирчик-ангренского бассейна. – Ташкент, 1981.114 с.

3. Таран А.А. Редкие растения водоемов о. Сахалин // Гидроботаника: методология и методы: Материалы школы по гидроботанике. – Борок, 2003. С. 183-184.

4. Файвуш Г.М. Редкие водные виды сосудистых растений Армении // Гидроботаника 2015: Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием по водным макрофитам. – Борок, 2015. С. 58-60.

5. Холматов Ҳ.Х., Ҳабибов З.Ҳ., Олимхўжаева Н.З. Ўзбекистонинг шифобахш ўсимликлари. – Тошкент: Ибн Сино, 1991. – 208 б

6. Рязанова С.Ю., Маланкина Е.Л., Терехил А.А. Аир болотный – Перспективы интродукции в условиях Московской области // Материалы Международной научной конференции. – Москва, 2004. С.119-121.

7. Папченков В.Г. О классификации растений водоемов и водотоков // Гидроботаника: методология и методы: Материалы школы по гидроботанике. – Борок, 2003. С. 23-26.

INDIVIDUAL COMPOUNDS OF *KARELINIA CASPIA* L. GROWING IN THE CENTRAL ASIAN REGION

G'.X.Lutpillayev[1], R.N.Raximov[2]
[1]Center of genomics and bioinformatics
[2]Institute of bioorganic chemistry
E-mail: lutpillayev96@gmail.com

Abstract. *Karelinia caspia* L. is a medicinal plant distributed in arid regions of Central Asia. The present study investigates the individual phytochemical compounds of the species using chromatographic and spectroscopic methods. Several biologically active compounds, such as flavonoids, tannins, and phenolic substances, have been individually isolated and their structures determined.

Keywords: Karelinia caspia, phytochemistry, flavonoids, tannins, phenolic aicds, medicinal plants, Central Asia, bioactive compounds.

Introduction

Central Asia is one of the important floristic regions characterized by unique desert and semi-desert ecosystems. Many endemic and medicinal plant species occurring in this region possess valuable biologically active compounds widely used in pharmacology and traditional medicine. One such species is Karelinia caspia L., belonging to the Asteraceae family.

Karelinia caspia is mainly distributed in saline soils, desert territories, and dry ecosystems of Uzbekistan, Kazakhstan, and Turkmenistan. The plant demonstrates high ecological adaptability to extreme environmental conditions such as drought and soil salinity. Previous investigations have shown that the species contains flavonoids, alkaloids, essential oils, and phenolic compounds with antioxidant and antimicrobial properties.

Despite several regional studies, the phytochemical composition of Karelinia caspia growing in Central Asia remains insufficiently studied. Therefore, the aim of the present work was to identify and analyze the major individual compounds isolated from the aerial parts of the plant.

Material and Methods

Study Area. Plant materials of Karelinia caspia L. were collected during the flowering period from desert ecosystems of Uzbekistan, particularly from saline areas of the Jizzakh region in May–June 2025.

Sample Preparation. The aerial parts of the plant were air-dried under laboratory conditions at room temperature for two weeks. The dried samples were powdered using a laboratory grinder and stored in sealed containers before chemical analysis.

Extraction Procedure. Approximately 100 g of powdered plant material was extracted with 70% ethanol using the maceration method for 72 hours. The extract was filtered and concentrated under reduced pressure using a rotary evaporator.

Chromatographic Analysis. Individual compounds were separated using High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). Identification of compounds was performed by comparing retention times and UV spectra with standard reference compounds.

Results

Phytochemical investigation of *Karelinia caspia* revealed the presence of several biologically active compounds. The major identified compounds are presented in Table 1.

Table 1.

Major compounds identified in *Karelinia caspia* L.

No	Compound name	Chemical group	Relative content, %
1	Caffeic acid	Phenolic acid	1.625
2	Gall acid	Phenolic acid	2.05
3	Rutin	Flavanoids	5.65
4	Epigallocatechin gallate	Flavanoids	5.5
5	Ikariin	Flavanoids	3.66
6	Gallotannin	Tannins	4.74
7	Luteolin	Flavanoids	7.01
8	Kaempferol	Flavanoids	7.87

The obtained results demonstrated that flavonoids constituted the dominant group of secondary metabolites in the species. Kaempferol showed the highest concentration among all detected compounds.

Chromatographic analysis also revealed the presence of minor terpenoid and phenolic components, which may contribute to the medicinal properties of the plant.

Discussion

The obtained data confirm that *Karelinia caspia* is a rich source of bioactive secondary metabolites. Similar findings have been reported for other halophytic plant species growing in arid ecosystems of Central Asia.

Flavonoids such as luteolin and kaempferol are known for their antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial activities. The high concentration of these compounds indicates the potential pharmaceutical importance of the species.

Environmental conditions including soil salinity, temperature fluctuations, and drought stress may significantly influence the biosynthesis of secondary metabolites in desert plants. Adaptation to extreme ecological conditions possibly explains the accumulation of protective phytochemicals in *Karelinia caspia*.

Additional studies, including GC-MS and LC-MS analyses, were performed to further characterize the additional compounds and assess their pharmacological activity.

Conclusion

The study revealed that Karelinia caspia L. growing in Central Asia contains various biologically active compounds, particularly flavonoids and phenolic substances. Gallotannin, kaempferol, rutin, and gall acid were identified as major constituents of the plant extract.

The results indicate that Karelinia caspia may serve as a promising natural source of medicinal compounds for pharmaceutical and biochemical applications.

References

REVIEW ARTICLES:

1. Wink M. (2015). Modes of action of herbal medicines and plant secondary metabolites. Medicines 2(3): 251–286. https://doi.org/10.3390/medicines2030251

2. Nuriddin N. Soliyev (2025). Correction of mPTP Dysfunction by some Polyphenol extracts. Research J. Pharmacy and Technology. 2025;18(4):1825-1830. DOI: 10.52711/0974-360X.2025.00261

THESIS:

Usmanov A.A. (2020). Phytochemical investigation of halophytic plants of Uzbekistan. National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan.

IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA SAKSOVULZORLARNI SAQLAB QOLISH MUAMMOLARI.

G'.K. Gulomov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i, Ilmiy xodim.
Email: gofurgulom920@gmail.com
Y.X. Buzanov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i, Birinchi darajali inspektor.
E-mail: markaziyqizilqum@eco/gov.uz

Abstract: Climate change and anthropogenic pressures accelerate desertification processes in the Central Kyzylkum, posing a serious threat to regional biodiversity. This study assesses the eco-physiological state of degraded rangelands and demonstrates that the introduction of saxaul species effectively stabilizes shifting sands, restores soil hydrology, and mitigates ecosystem degradation.

Keywords: Central Kyzylkum, *Haloxylon aphyllum*, *Haloxylon persicum*, desertification, biodiversity conservation, sand stabilization, climate change, ecological restoration.

Kirish. Global iqlim o'zgarishi va uning salbiy oqibatlari bugungi kunda Markaziy Osiyoning qurg'oqchil mintaqalarida, xususan, O'zbekistonning cho'l va chala cho'l ekotizimlarida o'ta keskin namoyon bo'lmoqda. So'nggi 50 yil ichida mintaqada o'rtacha yillik haroratning 1.5–2.0°C ga ko'tarilishi, yog'ingarchilik rejimining buzilishi va atmosferadagi qurg'oqchilik davrining uzayishi cho'llanish (desertifikatsiya) jarayonlarini mislsiz darajada tezlashtirib yubordi (Gintzburger va boshq., 2003;

Shamsutdinov, 2012). Markaziy Qizilqum hududi o‘zining keskin kontinental iqlimi, yog‘in miqdorining kamligi (yillik 100–150 mm) va bug‘lanishning yuqori darajasi bilan ajralib turuvchi nozik ekotizim hisoblanadi. Orol dengizi fojiasi oqibatida vujudga kelgan tuzli-changli bo‘ronlar Qizilqumning ekologik barqarorligiga qo‘shimcha zarba bermoqda (Kuzmina va Treshkin, 1997).

Cho‘l ekotizimlarining asosiy barqarorlashtiruvchi o‘zagi bo‘lgan tabiiy saksovulzorlar (*Haloxylon aphyllum* va *Haloxylon persicum*) so‘nggi yillarda jiddiy inqirozga yuz tutmoqda (Kabulov, 1991). Bunga nafaqat iqlim o‘zgarishi, balki tizimsiz chorvachilik (ayniqsa, qorako‘l qo‘ylari va tuyalarni boqish), o‘simliklarni o‘tin sifatida nazoratsiz kesish va texnogen ta'sirlar (konchilik sanoati) sabab bo‘lmoqda (Gintzburger va boshq., 2003). Natijada, o‘simlik qoplami siyraklashib, tuproqning ustki unumdor qatlami shamol eroziyasiga (deflyatsiya) uchramoqda va minglab gektar unumdor yaylovlar harakatlanuvchi barxan qumliklariga aylanmoqda (Orlovsky va Orlovsky, 2002). Bu jarayon Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlashga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tahdid solib, noyob cho‘l faunasi va florasining yashash areallari qisqarishiga olib kelmoqda (Kuzmina va Treshkin, 1997).

Tadqiqot manbai va uslublari. Dala-tajriba ishlari 2024–2026-yillar davomida Navoiy viloyatining Markaziy Qizilqum mintaqasidagi Tomdi, Konimeh va Uchquduq tumanlari hududlarida olib borildi. Tadqiqot obyektlari sifatida ochiq qum barxanlariga aylangan va o‘simlik qoplamidan deyarli mahrum bo‘lgan yaylov maydonlari tanlandi. Introduksiya obyekti sifatida cho‘l ekotizimining edifikator turlari — Qora saksovul (*Haloxylon aphyllum (Minkw.) Iljin*) va Oq saksovul (*Haloxylon persicum Bunge ex Boiss. et Buhse*) urug‘lari hamda bir yillik ko‘chatlari olindi (Toderich va Shoaib, 2010).

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Markaziy Qizilqum hududining tuproq-iqlim sharoitlari keskin ekstremalligi bilan ajralib turadi. Olib borilgan laboratoriya tahlillari shuni ko‘rsatdiki, hududdagi qumli va bo‘z-qo‘ng‘ir tuproqlarning ustki (0–20 sm) qatlami kuchli degradatsiyaga uchragan (Kuzmina va Treshkin, 1997).

1-jadval.

Markaziy Qizilqum tajriba hududlarining tuproq xususiyatlari (0–20 sm qatlam, yozgi mavsum)

Hududlar (Tumanlar)	Tuproq tipi va holati	O‘rtacha namlik (%)	Gumus (organik modda) (%)	Shamol eroziyasi darajasi
Tomdi	Qumli cho‘l, harakatlanuvchi barxanlar	1.50 ± 0.12	0.33 ± 0.02	O‘ta kuchli
Konimeh	Bo‘z-qo‘ng‘ir, yuzasi taqirlashgan qum	2.00 ± 0.15	0.37 ± 0.03	Kuchli
Uchquduq	Sho‘rxoklashgan qumli	1.65 ± 0.10	0.35 ± 0.02	Kuchli

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, eng faol ildiz tizimi joylashadigan 0–20 sm chuqurlikda tuproq namligi yoz oylarida kritik darajaga, ya’ni 1.5–2.0% gacha pasayib ketadi. Bu ko‘rsatkich ko‘pchilik o‘simliklar uchun "doimiy so‘lish namligi" (wilting point) dan ham past hisoblanadi (Orlovsky va Orlovsky, 2002). Tuproq tarkibidagi asosiy oziqa elementi bo‘lmish gumus miqdori o‘ta qashshoq holatda (0.33–0.37%) bo‘lib, o‘simlik qoplamining siyrakligi va organik qoldiqlarning chirish jarayoni o‘ta sekin borishi bilan izohlanadi (Gintzburger va boshq., 2003).

Qum ko‘chishini to‘xtatish maqsadida tajriba maydonlariga o‘tqazilgan Qora va Oq saksovul ko‘chatlari dastlabki uch yil davomida doimiy monitoring qilindi.

2-jadval.

Introduksiya qilingan saksovul turlarining eko-biometrik ko‘rsatkichlari (vegetatsiyaning 2-yili yakuniga ko‘ra)

Hudud	O‘simlik turi	Yashab qolish darajasi (%)	O‘rtacha balandligi (sm)	Ildiz bo‘g‘zi diametri (sm)	Qum ushlab qolish samaradorligi

Tomdi	*H. aphyllum* (Qora saksovul)	72	85.4	1.8	Qoniqarli
	H. persicum (Oq saksovul)	78	92.1	2.0	Yaxshi
Konimeh	*H. aphyllum* (Qora saksovul)	78	94.5	2.1	Yaxshi
	H. persicum (Oq saksovul)	75	88.0	1.9	Qoniqarli
Uchquduq	*H. aphyllum* (Qora saksovul)	74	82.3	1.7	O‘rtacha
	H. persicum (Oq saksovul)	81	95.6	2.2	Yaxshi

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, sof va chuqur harakatlanuvchi qumliklar ustunlik qiladigan Tomdi va Uchquduq hududlarida Oq saksovulning (*H. persicum*) yashab qolish darajasi (78–81%) va biometrik o‘sishi qora saksovulga nisbatan yuqoriroq natija berdi. Sababi, oq saksovul aynan eol qumliklariga moslashgan o‘ziga xos psammofit hisoblanadi (Toderich va Shoaib, 2010). Tuprog‘i biroz zichroq va zaxkashroq bo‘lgan Konimekh tumanida esa Qora saksovul
(*H. aphyllum*) yuqori ko‘rsatkich (78%) qayd etdi (Gintzburger va boshq., 2003). Saksovul kochaatlarining birlamchi ildiz o‘qi birinchi yilning o‘zidayoq 1.5–2.5 metr chuqurlikkacha yetib borib, namligi nisbatan barqaror qatlamlarga sanchilishi ularning qurg‘oqchilikka bardoshliligini ta'minladi (Veste va Breckle, 2013).

Tadqiqotlar davomida olingan ma’lumotlar Markaziy Qizilqum ekotizimida kechayotgan jarayonlarning naqadar xavotirli ekanligini, ayni paytda to‘g‘ri tanlangan ekologik restavratsiya usullari orqali vaziyatni o‘nglash mumkinligini tasdiqlaydi.

Biz qayd etgan 0–20 sm qatlamdagi 1.5–2.0% namlik holati odatiy qishloq xo‘jalik ekinlari tugul, ko‘plab cho‘l efemerlari uchun ham halokatli hisoblanadi. Biroq, *Haloxylon* turkumiga kiruvchi o‘simliklar evolyutsiya jarayonida yuqori osmotik bosim yaratish, barglarning reduksiyaga uchrashi (assimilyatsiya faoliyatini yashil novdalar bajarishi) hamda hujayra shirasi konsentratsiyasini oshirish kabi fiziologik mexanizmlarni shakllantirgan (Akzhigitova, 1982; Veste va Breckle, 2013). Aynan shu xususiyatlar saksovulning gumus miqdori bor-yo‘g‘i
0.35% bo‘lgan nihoyatda kambag‘al tuproqlarda ham faol biomassa to‘plashiga imkon beradi (Zianis va Radoglou, 2006).

Ochiq barxanlarda shamolning tezligi sirtga yaqin qatlamda kuchayib, qum zarralarini uchirib ketadi (deflyatsiya). Tadqiqotlarimiz shuni ko‘rsatdiki, saksovul ko‘chatlari balandligi
80–90 sm ga yetgandan so‘ng, shamolning aerodinamik kuchi keskin susayadi (Orlovsky va Orlovsky, 2002). O‘simlikning qalin ildiz tizimi qum zarralarini o‘ziga xos "armatura" kabi bog‘lab, ishonchli mustahkamlaydi (Orlovsky va Orlovsky, 2002; Veste va Breckle, 2013).

Bu holat biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha global maqsadlarga to‘g‘ridan-to‘g‘ri xizmat qiladi (Shamsutdinov, 2012). Qum barqarorlashgan maydonlarda shamol eroziyasi
60–70% ga kamayishi natijasida tuproqda chang va nozik zarralar (kalsiy, magniy karbonatlari) to‘plana boshlaydi (Kuzmina va Treshkin, 1997). Bizning monitoring kuzatishlarimizga ko‘ra, sun'iy saksovulzorlar barpo etilganidan 3 yil o‘tgach, o‘simlik soyasi ostida tuproq yuzasi harorati ochiq qumga nisbatan yoz oylarida 4–6°C gacha pasaygan. Bunday mikroiqlim paydo bo‘lishi oqibatida tajriba maydonlariga tabiiy ravishda oq juvson (*Artemisia terrae-albae*), iloq (*Carex physodes*) va qoraburoq kabi o‘simliklar urug‘lari uchib kelib, unib chiqa boshladi (Akzhigitova, 1982). Bu o‘z navbatida cho‘l kemiruvchilari, sudralib yuruvchilar va qushlar uchun yangi ozuqa bazasi hamda yashash muhitini yaratib, inqirozga uchragan oziqa zanjirini qayta tikladi (Shamsutdinov, 2012; Treshkin, 2001).

Olingan yashab qolish ko‘rsatkichlari (72–81%) tajriba sharoitida ijobiy hisoblansa-da, keng ko‘lamli ishlab chiqarishda bir qator qiyinchiliklar mavjud. Iqlim isishi sababli bahorgi yog‘inlar davrining qisqarib ketishi urug‘larning yerda unib chiqishiga to‘sqinlik qilmoqda (Kabulov, 1991). Shuningdek, urug‘dan ko‘ra

yopiq ildiz tizimli (tuproqli idishlarda o‘stirilgan) ko‘chatlardan foydalanish iqtisodiy jihatdan qimmatroq bo‘lsa-da, ekologik jihatdan o‘zini oqlaydi (Toderich va Shoaib, 2010). Shuningdek, yaylovlarni tiklash davrida kamida 3–5 yil davomida ushbu hududlarda chorva mollarini boqishni qat’iy taqiqlash (yaylov aylanmasini joriy etish) talab qilinadi (Gintzburger va boshq., 2003).

Xulosa. Markaziy Qizilqum hududining (Tomdi, Konimeh, Uchquduq) chuqur degradatsiyaga uchragan yaylovlarida tuproqning unumdor qatlami (0–20 sm) o‘ta nochor ahvolda ekanligi ilmiy asoslandi. Namlikning 1.5–2% va organik modda (gumus) ning o‘rtacha 0.35% gacha pasayib ketishi hududda cho‘llanish va qum ko‘chishi xavfini eng yuqori darajaga olib kelgan (Kuzmina va Treshkin, 1997; Orlovsky va Orlovsky, 2002). Bunday ekstremal qurg‘oqchil sharoitda ekotizimni barqarorlashtirishning yagona va eng ishonchli usuli bu fitomelioratsiya, ya'ni saksovul turlarini maqsadli introduksiya qilishdir. Harakatlanuvchi barxanlarda Oq saksovul (*H. persicum*), nisbatan tekis va taqirlashgan maydonlarda esa Qora saksovul (*H. aphyllum*) yuqori eko-fiziologik moslashuvchanlik va o‘sish sur'atlarini namoyon etdi (Toderich va Shoaib, 2010; Veste va Breckle, 2013). Saksovulzorlarni sun’iy ravishda tiklash nafaqat qumlarni mustahkamlaydi, balki o‘ziga xos ekologik nisha (mikroklimat) yaratadi (Orlovsky va Orlovsky, 2002). Bu esa yillar davomida yo‘qolib ketish arafasiga kelib qolgan Markaziy Qizilqum florasi va faunasi vakillarining o‘z tabiiy areallariga qaytishi uchun fundamental zamin yaratadi (Shamsutdinov, 2012; Treshkin, 2001). Natijada Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasi doirasida Markaziy Qizilqum milliy tabiat bog‘iga yondosh hududlarda har yili hudud tuproq tipiga qarab tabaqalashtirilgan (oq va qora saksovul aralash) ko‘chat ekish ishlarini kengaytirish (Shamsutdinov, 2012; Toderich va Shoaib, 2010); Ekilgan maydonlarni kamida 5 yil davomida "Qo‘riqlanadigan ekologik zona" maqomiga o‘tkazib, har qanday inson va chorva ta'siridan izolyatsiya qilish (Gintzburger va boshq., 2003); O‘rmon xo‘jaliklari qoshida yopiq ildiz tizimli ko‘chatlar yetishtiruvchi maxsus ixtisoslashgan pitomniklar tarmog‘ini yo‘lga qo‘yish zarur (Toderich va Shoaib, 2010).

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Akzhigitova N.I. (1982). *Halophytic vegetation of Central Asia and its indicator properties*. Fan Publishers.

2. Gintzburger G., Toderich K.N., Mardonov B.K., & Mahmudov M.M. (2003). *Rangelands of the Central Asian Republics: With special reference to Uzbekistan*. Kluwer Academic Publishers.

3. Kabulov S.K. (1991). *Structural and functional features of desert plants under climate aridization*. Fan Publishers.

4. Kuzmina, Zh. V., & Treshkin, S. E. (1997). Soil and vegetation changes in the severely degraded areas of the Aral Sea basin. *Arid Soil Research and Rehabilitation, 11*(2), 159-174.

5. Orlovsky, N., & Orlovsky, L. (2002). Water stress and protective afforestation in the desert zones of Central Asia. *Journal of Arid Environments, 51*(4), 589-601.

6. Shamsutdinov, Z. Sh. (2012). *Ecological restoration of degraded rangelands in the arid zones of Central Asia*. Agroprogress.

7. Toderich K.N., & Shoaib I. (2010). *Guidebook on desert forage plants and sand-stabilizing species of Central Asia*. ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas).

8. Treshkin S.E. (2001). Transformation of tugai ecosystems in the floodplains of the lower reaches of the Amu Darya and their protection. In *Ecological Research and Monitoring of the Aral Sea Deltas* (pp. 57-89). UNESCO.

9. Veste, M., & Breckle, S. W. (2013). Ecophysiological constraints of adaptation of deep-rooted halophytes to a highly fluctuating environment. In *Sabkha Ecosystems* (pp. 143-156). Springer.

10. Zianis D., & Radoglou K. (2006). Comparison between empirical and theoretical biomass allometric models and estimation of tree biomass. *Forestry, 79*(4), 477-487.

BUXORO VILOYATI AVTOMOBIL YO‘LLARI ATROFI FLORASINI O‘RGANISHNING AHAMIYATI

K.A. Aslonova, M.A.Yusubova, H.Q. Esanov
Buxoro davlat universiteti
E-mail: *kimyoaslonova@gmail.com*

Abstract. This study analyzes the formation patterns of roadside flora under the trans-regional impact of linear anthropogenic objects in an arid environment, utilizing the M-37 and A-380 international highways passing through the Bukhara region as a case study. The ecological tolerance to anthropogenic stress, coenotic competitiveness, and dynamics of autochthonous (native) and allochthonous (adventive) elements within the flora are theoretically substantiated. Investigating the flora of transport corridors in extreme arid regions and predicting its florogenetic trajectory is of significant fundamental and practical importance for ensuring regional phytosanitary security and controlling the rapid spread of adventive species.

Keywords: arid flora, highways, anthropogenic transformation, autochthonous species, adventive flora, Bukhara region.

Kirish

Inson xo‘jalik faoliyatining kengayishi natijasida tabiiy ekotizimlarning antropogen transformatsiyasi zamonaviy geobotanika va floristikaning eng dolzarb muammolaridan biriga aylandi. Antropogen omillar ichida chiziqli (linear) tuzilishga ega bo‘lgan avtomobil yo‘llari o‘ziga xos ta’sir xususiyati bilan ajralib turadi. Avtomobil yo‘llari nafaqat transport kommunikatsiyasini ta’minlaydi, balki atrof-muhitning tabiiy landshaftlarini fragmentatsiya va transformatsiya qiluvchi kuchli omil hisoblanadi. Avtomobil yo‘llari nafaqat iqtisodiy va transport aloqalarini ta’minlovchi vosita, balki o‘simliklar dunyosi uchun kuchli antropogen bosim manbai hamda yangi o‘simlik turlarining tarqalishida o‘ziga xos “biologik koridor” vazifasini bajaradi.

Buxoro viloyati Markaziy Osiyoning arid hududida joylashgan bo‘lib, o‘ziga xos keskin kontinental iqlimi, kam yog‘ingarchiligi va sho‘rlangan tuproq-iqlim sharoitiga ega. Viloyat hududini kesib o‘tuvchi xalqaro va ichki avtomobil yo‘llari tizimi uzoq yillardan buyon faoliyat ko‘rsatib kelmoqda. Bu yo‘llar atrofidagi o‘simliklar qoplami uzoq muddatli antropogen bosim ostida shakllanib, o‘ziga xos suksession jarayonlarni boshdan kechirmoqda. Avtomobil yo‘llari atrofi florasini o‘rganish, birinchi navbatda, ushbu hududlarda o‘simliklar jamoalarining qanday shakllanayotganini, mahalliy cho‘l florasining bu jarayonga qanchalik bardosh berayotganini va begona o‘simliklarni kirib kelish darajasini aniqlash imkonini beradi.

Buxoro viloyati avtomobil yo‘llari atrofidagi o‘simliklar dunyosini tadqiq etishdan asosiy maqsad avtomobil yo‘llari atrofi florasining shakllanish qonuniyatlarini nazariy-amaliy jihatdan ochib berish hamda flora tarkibidagi mahalliy (avtoxton) va chetdan kirib kelgan (adventiv) turlarning ulushini, ularning geografik xususiyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot materiali va metodikasi

Tadqiqotning materiali sifatida Buxoro viloyati hududidan o‘tuvchi xalqaro (M-37 "Samarqand-Buxoro-Turkmanboshi" va A-380 "G‘uzor-Buxoro-Nukus-Beyneu") hamda mahalliy ahamiyatga ega bo‘lgan avtomobil yo‘llari atrofida shakllangan o‘simliklar qoplami va ularning geografik xususiyatlari hamda dala-kuzatuv ma’lumotlari. Yo‘l bo‘yi landshaftlarining o‘ziga xos ekologik sharoiti va undagi flora transformatsiyasini kompleks baholash uchun tadqiqotda zamonaviy botanik, floristik va qiyosiy-geografik metodlardan foydalanildi. Yo‘l yoqasi fitotsenozlarini tahlil qilishda an’anaviy marshrut va statsionar metodlar uyg‘unligiga asoslanildi. Avtomobil yo‘llarining chiziqli ta’sir zonasini o‘rganish maqsadida, yo‘l chekkasidan boshlab cho‘l ekotizimlari ichkarisiga qadar o‘rganildi. Bunda yo‘l chetidagi buzilgan tuproqli ekotoplar, beton ariqchalar atrofi va yo‘l bo‘yi pastliklari alohida mikrolandshaft sifatida tasniflandi.

Natijalar va muhokama

Chiziqli landshaftlarni o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilyapti. Ular avtomobil, temir yo‘l, irrigatsion tizimlar va boshqa ob’ekt floralarining ekologik xususiyatlari, shakllanish qonuniyatlari, mahalliy va adventiv turlarning o‘zaro munosabatlari va boshqa xususiyatlarni tadqiq etib kelyapti (Phillips va boshq., 2021; Cork va boshq., 2024; Pourrezaei va boshq., 2017). Bir asrdan ortiq vaqt mobaynida Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston florasini har tomonlama o‘rganishga qaratilgan yirik fundamental tadqiqotlar olib

borilgan. Ammo unda chiziqli floralarning tadqiqi amalga oshirilmagan. Xususan, Buxoro viloyatida H. Esanov (2016, 2018, 2020) Buxoro shahri urbanoflorasining tarkibiy tuzilishi, ekologik-floristik va hududiy xususiyatlarini yoritib bergan; K.Tojiboev va H.Esanov (2021) O‘zbekistonda invaziv turlarning fitogeografiyasi; A.Umedov va H.Esanov (2024) Buxoro florasini to‘r tizimli tahlil asosida o‘rganishdi; Gafarova va boshqalar (2024) Buxoro shahri florasining taksonomik va biomorfologik tarkibini tahlil qilishdi. Biroq, ushbu tadqiqotlarda hudud florasining umumiy xususiyatlari va chetdan kirib kelayotgan turlarning tarqalish xususiyatlariga e’tibor qaratilgan bo‘lsada, avtomobil yo‘llari florasining shakllanish qonuniyatlari nazardan chetda qolib ketgan.

Shuning uchun yo‘l yoqasi landshaftlarida uchraydigan o‘simlik turlar inventarizatsiya qilish, floraning shakllanishida ishtirok etayotgan mahalliy (avtoxton) o‘simliklarining dinamikasini va ularning tolerantlik darajasini baholash, avtomobil yo‘llari orqali kirib kelayotgan adventiv turlar tarkibini shakllantirish, ularning mahalliy floraga ta’sirini tahlil qilish, flora komponentlarining mahalliy va adventiv elementlari bo‘yicha miqdoriy nisbatini aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilyapti.

Dastlabki tadqiqotlar natijasida Buxoro viloyatidan o‘tuvchi A-380 va M-37 xalqaro avtomobil yo‘llari tanlab olindi va tadqiqotlar olib borilyapti. Tadqiqotlar turli ekotoplarda (qumli, gipsli, sho‘r, shag‘alli tuproqlar, aholi yashash manzillari) o‘simlik turlaridan namunalar olib ularning taksonomik va georafik xususiyatlar o‘rganilyapti.

Avtomobil yo‘llari qurilishi va ulardan foydalanish jarayonida yo‘l yoqasidagi tabiiy tuproq qoplami buziladi, mexanik degradatsiyaga uchraydi va ko‘pincha boshqa hududlardan keltirilgan tuproq yoki qum-shag‘al aralashmalari bilan qoplanadi. Bu esa tabiiy cho‘l fitotsenozlarining yo‘q bo‘lishiga va o‘ziga xos buzilgan ekotoplarning paydo bo‘lishiga olib keladi.

Mana shunday sharoitda floraning shakllanishi ikkita asosiy xususiyatni inobatga olish zarur: mahalliy va adventiv turlarning o‘rnini.

Mahalliy flora vakillari avtomobil yo‘llari atrofidagi o‘simliklar qoplamining asosini tashkil etadigan tabiiy komponentdir. Buxoro viloyatining arid sharoitiga moslashgan kserofit va galofit o‘simliklar yo‘l chetidagi og‘ir sharoitlarga ham ma’lum darajada moslashadi. Biroq, yo‘l chetida tuproq namligi va issiqlikning o‘zgarishi (masalan, asfaltdan oqib tushadigan suvlar hisobiga namlikning bir oz yuqori bo‘lishi yoki asfalt qizishi hisobiga haroratning ortishi) mahalliy turlarga turlicha ta’sir ko‘rsatadi. Natijada, mahalliy floraning faqat ekologik plastikligi juda yuqori bo‘lgan va ruderal xususiyatga ega vakillari yo‘l bo‘ylarida yashash xususiyatlarini namoyon qila oladi. Biz bu holatni tadqiqotlar davomida kuzatdik.

Ikkinchi holatda dinamik xususiyatga ega bo‘lgan adventiv flora muhim o‘rin egallaydi. Avtomobil yo‘llari o‘simlik urug‘larini avtomobil shinalari, havo oqimi va tashilayotgan yuklar vositasida migratsiya qilishi uchun trans-mintaqaviy “biologik koridor” bo‘lib xizmat qiladi (Gelbard, 2003). Buxoro viloyati hududidan o‘tuvchi xalqaro yo‘llar orqali boshqa mintaqalardan kirib kelib adventiv o‘simliklarning urug‘lari to‘planadi. Yo‘l bo‘yidagi raqobatdan xoli yoki buzilgan yerlar bu begona o‘simliklarni tez unib chiqishi va rivojlanishi uchun qulay muhit hisoblanadi.

Buxoro viloyatidan o‘tuvchi xalqaro M-37 va A-380 avtomobil yo‘llari Turkmaniston, Eron va Qozog‘iston orqali Rossiya hamda Yevropa davlatlarini bog‘lovchi yirik transport yo‘laklari hisoblanadi. Bunday xalqaro avtomagistrallar atrofida, uzoq masofalardan transport va yuklar orqali tasodifiy (ksenofitlar) yoki maqsadli kiritilgan o‘simliklarning qochishi (ergaziofitlar) hisobiga o‘ziga xos adventiv flora shakllanadi. Buxoroning arid (quruq, issiq va sho‘rlangan) iqlim sharoitini inobatga olganda, ushbu xalqaro yo‘llar atrofida quyidagi adventiv o‘simliklarini uchratish mumkin: *Xanthium strumarium* L., *Lactuca serriola* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Sisymbrium loeselii* L., *Cichorium intybus* L. Bu turlar yo‘l chetidagi mikroiqlim (asfaltdan oquvchi suv hisobiga bahorgi namlik) mavjud joylarda jamoalar hosil qilib o‘sadi. Ushbu turlarni 2026 yilgi bahorgi tadqiqotlar davrida yo‘l bo‘ylarida belgilab olingan bir necha maydonlarda qayd etildi.

Avtomobil yo‘llari atrofi florasi tarkibidagi mahalliy va adventiv komponentlarining o‘zaro nisbatini o‘rganish quyidagi ahamiyatga ega: a) mahalliy va adventiv elementlarning miqdoriy nisbati bizga Buxoro avtomobil yo‘llari florasining sinantropizatsiyalashganlik darajasi va tabiiy fitotsenozlarning bugungi kundagi holatini ko‘rsatadi; b) yo‘ldan uzoqlashgan sari adventiv turlar va mahalliy turlarining nisbatidagi o‘zgarishlar orqali o‘simliklarning mikrolandshaftlar bo‘ylab tarqalish qonuniyatlarini anglash;) Buxoro

viloyati sharoitida chetdan kirib kelayotgan adventiv turlar ta'sirida cho'l zonasi florasida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan global tarkibiy o'zgarishlarni oldindan aytib berish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, Buxoro viloyatining arid va ekstremal-iqlim sharoitida avtomobil yo'llari atrofidagi o'simliklar qoplamini o'rganish antropogen omillar ta'sirida avtomobil yo'llar florasini transformatsiyalanish qonuniyatlarini, shuningdek, mahalliy va adventiv komponentlar o'rtasidagi xususiyatlarni aniqlashda yuqori nazariy-floristik ahamiyat kasb etadi. Xalqaro transport yo'laklari orqali jadal kirib kelayotgan adventiv elementlarning migratsiya yo'llarini va ularning mahalliy ruderal turlar bilan senotik raqobatini tahlil qilish hudud florasining sinantropizatsiya darajasini baholash imkonini beradi. Bu esa, o'z navbatida, mintaqaviy fitosanitar xavf-xatarlarni va begona turlarning invazivlik salohiyatini oldindan bashorat qilish hamda kelgusida yo'l atrofi landshaftlarini mahalliy flora vakillari asosida ekologik optimallashtirish strategiyasini ishlab chiqish uchun fundamental poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Cork NA, Fisher RS, Strong N, Ferranti EJS and Quinn AD (2024), A systematic review of factors influencing habitat connectivity and biodiversity along road and rail routes in temperate zones. Front. Environ. Sci. 12:1369072. doi:10.3389/fenvs.2024.1369072

Gafarova SM, Gulamov MI, Esanov HK, Umedov AM (2024) Urban floristic diversity in the arid zone: a case study of Bukhara city. Acta Biologica Sibirica 10: 197–213. https://doi.org/10.5281/zenodo.10934573

Gelbard, J. L., & Belnap, J. (2003). Roads as conduits for exotic plant invasions in a semiarid landscape. Conservation Biology, 17(2), 420–432. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01408.x

Esanov HK (2016) New species in the flora of the Bukhara oasis. Turczaninowia 19(2): 77–81. https://doi.org/10.14258/turczaninowia.19.2.10

Esanov HK, Usmonov MX (2018) Two alien species of Asteraceae new to Uzbekistan (Bukhara oasis). Turczaninowia 21(4): 175–180. https://doi.org/10.14258/turczaninowia.21.4.18

Esanov HK, Sharipova VK (2020) Addition to the flora of Bukhara region (Uzbekistan). Turczaninowia 23: 126–128. https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.1.13

Tojibaev KSh, Esanov HK (2021) Современное состояние изученности инвазионных видов Узбекистана (Sovremennoe sostoyanie izuchennosti invazionnykh vidov Uzbekistana). Scientific Bulletin of Andijan State University 11: 227–351.

Umedov AM, Esanov HK (2024) Grid System Analysis of Urban Flora of Bukhara City (Uzbekistan). American Journal of Plant Sciences 15: 139–144. https://doi.org/10.4236/ajps.2024.152010

Phillips, B. B., Navaratnam, A., Hooper, J., Bullock, J. M., Osborne, J. L., & Gaston, K. J. (2021). Road verge extent and habitat composition across Great Britain. Landscape and Urban Planning, 214, 104159. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104159

Pourrezaei, J., Khajeddin, S. J., Karimzadeh, H. R., Vahabi, M. R., Mozaffarian, V. A., & Tarkesh Esfahani, M. (2017). Phytogeographical distribution of roadside flora along the plain to mountainous natural areas (Northern Khorasan Province, Iran). Flora, 234, 92–105. https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.07.004

SOVUQ ATMOSFERIK PLAZMA ISHLOVI TA'SIRIDA BULG'OR QALAMPIRI (*CAPSICUM ANNUUM*) HOSILDORLIGINI OSHIRISH

Rafiyeva F.U[1],., Arslanova S.K[1],., Xolova M.D[1],., Ziyoyev Q.X[2]., Toshpo'latov A.H[1]., Kushanov F.N[1,2].

[1]Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

[2]O'zbekiston Milliy Universiteti

E-mail: feruzarafiyeva25@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda shirin qalampir (*Capsicum annuum*) urug'lariga sovuq atmosferali ion plazma ta'sirining unuvchanlik va ildiz rivojlanishiga ta'siri o'rganildi. Eng yuqori natijalar 2,0-2,5 daqiqalik ishlov variantlarida kuzatildi. Kelgusida molekulyar-genetik tahlillar asosida hosildor va stressga chidamli genotiplarni aniqlash rejalashtirilgan.

Kalit so'zlar. *Capsicum annuum*, shirin qalampir, sovuq atmosferik plazma, urug' unuvchanligi, ildiz uzunligi, DNK polimorfizmi, molekulyar-genetik tahlil, abiotik stress.

***Capsicum* L. turkumi** kartoshka (*Solanum tuberosum*), pomidor (*Lycopersicon esculentum* yoki *Solanum lycopersicum*), daraxt pomidori (*Cyphomandra betacea* yoki *Solanum betaceum*), baqlajan (*Solanum melongena*), Afrika baqlajanlari (*Solanum macrocarpon, S. aethiopicum*), qoplamali yoki qulupnay pomidori (*Physalis pruinosa*) va Keyp g‘ozapoysi (*P. peruviana*) kabi oziq-ovqat o‘simliklarini, shuningdek tamaki (*Nicotiana tabacum*), zaharli ituzum (*Atropa belladonna*) va *Datura stramonium* kabi dorivor o‘simliklarni, daraxt (*Brugmansia*) (gallyutsinogen xususiyatga ega) va *Petunia* kabi manzarali o‘simliklarni hamda qora ituzum (*Solanum nigrum*) kabi begona o‘tlarni o‘z ichiga olgan katta Solanaceae oilasiga mansubdir (Knapp, 2002; Hunziker, 2001; George, 1985). *Capsicum* turkumi turli manbalarga ko‘ra 25 dan 200 tagacha turdan iborat bo‘lib, ulardan eng keng yetishtiriladigan 5 ta turi *Capsicum annuum* L., *Capsicum frutescens* L., *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum baccatum* L. va *Capsicum pubescens* L. hisoblanadi (Roy, 2016). *Solanaceae* oilasi tarkibida *Capsicum* turkumini butasimon o‘sish shakli, aktinomorf (radial simmetriyali) gullari, qo‘shimchalari bo‘lgan yoki bo‘lmagan o‘ziga xos kesik (truncate) kosachasi, uzunlamasiga yorilib ochiladigan chanoqchalari (anterlari), tuxumdon asosida joylashgan nektariylari hamda turli rangdagi va odatda o‘tkir (achchiq) mevalari orqali oson tanib olish mumkin. Ushbu jinsning eng yuqori xilma-xilligi Shimoliy va Markaziy And tog‘lari hududlarida joylashgan (Barboza va boshq., 2022).

***Capsicum annuum* turi.** *Capsicum annuum* “bir yillik” dunyoda eng keng tarqalgan qalampir turi hisoblanadi. Turli navlarining mevalari katta xilma-xillikka ega: ularning o‘lchami 1,0-25,0 sm gacha o‘zgaradi, achchiqlik darajasi esa juda yumshoq, biroz shirin bo‘lgan bulg‘or qalampiridan tortib, mayda, ammo juda achchiq xalapenogacha yetib boradi. Shuningdek, meva shakli va rangi ham juda xilma-xildir (Roth, 2014).

Capsicum annuum Capsicum turkumiga mansub o‘simlik turi bo‘lib, uning vatani Shimoliy Amerikaning janubi va Janubiy Amerikaning shimoliy hududlaridir. Bu tur xonakilashtirilgan beshta *capsicum* turi ichida eng keng tarqalgan va eng ko‘p yetishtiriladigan tur hisoblanadi. U shirindan tortib juda achchiqqacha bo‘lgan, bulg‘or qalampiridan chili qalampirigacha bo‘lgan turli shakl va o‘lchamdagi qalampirlarni o‘z ichiga oladi. Navlar kelib chiqishi jihatidan Amerika qit’asining issiq hududlarida hali ham uchraydigan yovvoyi “qush qalampiri”dan tarqalgan. O‘simlik gullari yakka holda joylashgan bo‘lib, ranglari oq yoki ba’zan binafsharoq tusli bo‘ladi. Poyasi kuchli shoxlangan va 60 sm gacha bo‘y cho‘zishi mumkin. Mevalari reza (berry) bo‘lib, pishganda yashil, sariq yoki qizil rangda bo‘lishi mumkin. Tur turli iqlim sharoitlariga moslasha olsa-da, *Capsicum annuum* ayniqsa issiq va quruq iqlimda yuqori hosildorlik ko‘rsatadi (Long An, 2015). O‘simliklar 12 °C (54 °F) gacha bo‘lgan haroratga bardosh beradi (lekin yoqtirmaydi) va ular sovuqqa sezgir (https://www.rhs.org.uk/). Gullash fazasiga o‘tishi uchun *Capsicum* fotoperiodga sezgir bo‘lmagan ekin hisoblanadi (Hui, 2005). Gullar o‘z-o‘zini changlatishi mumkin. Biroq, juda yuqori haroratda, 30 dan 38 °C gacha (86 dan 100 °F gacha), gulchanglar yashovchanligini yo'qotadi va gullarning meva berishi ehtimoli ancha pasayadi ("The Effect of Extreme Temperatures on the Tomato and Pepper Crop".)

Sitologiyasi

Capsicum turlari diploid organizmlar bo‘lib, ularning ko‘pchiligida 24 ta xromosoma mavjud (n = x = 12). Biroq, ayrim yovvoyi *Capsicum* turlarida jumladan *C.campylopodium* Sendtner, *C.lanceolatum* (Greenman) Morton & Standley, *C.mirabile* Mart. ex Sendtner, *C.rhomboideum* (Dunal) Kuntze 26 ta xromosoma uchraydi (n = x = 13) (Pickersgill, 1991; Tong va Bosland, 2003). *Capsicum annuum* turida 24 ta xromosoma bo‘lib, odatda 2 juft (ba’zan 1 juft) xromosoma akrotsentrik, qolgan 10 juft (yoki 11 juft) esa metatsentrik yoki submetatsentrik shaklda bo‘ladi (Lanteri va Pickersgill, 1993). Ushbu turning yadroviy DNK miqdori (oqim tsitometriyasi va Fyolgen densitometriyasi usullari orqali aniqlangan) bo‘yicha o‘rtacha 1C-qiymat 3.38 pikogramm/yadro deb qayd etilgan. Moscone va boshq. (2003) ushbu natijani turli metodlar asosida olingan boshqa ma’lumotlar bilan taqqoslab, DNK miqdori 2.76 dan 5.07 pikogrammgacha o‘zgarishini ta’kidlaydilar. Chili qalampiri genomining umumiy uzunligi 1498 cM dan 2268 cM gacha deb baholangan bo‘lib, bu ko‘rsatkich pomidor genomiga nisbatan taxminan 2–3 barobar katta hisoblanadi (Kang va boshq., 2001; Schreiber, 2004).

Capsicum avlodi bo‘yicha xromosoma sonini baholash ishlari x = 12 va x = 13 asosiy sonlariga tayanadigan diploid kariotiplarni aniqlagan (Moscone va boshq., 2007). Xromosomalarning asosiy soni

o‘zgarish yo‘nalishi haqida ikki gipoteza mavjud: Moscone va boshq. (2007) hamda Scaldaferro va boshq. (2013) kariotip x = 13 (ko‘proq asimmetrik) x = 12 dan kelib chiqqan deb hisoblaydi; biroq Pozzobon va boshq. (2006) x = 13 eng qadimgi (ajdodiy) asosiy son ekanini taklif qilgan. Oddiy bo‘yash usullariga asoslangan kariotip tadqiqotlari xromosomalarning o‘zaro juda o‘xshashligi sababli cheklangan bo‘lgan (Moscone, 1990, 1993). Ammo xromosoma banding usullari: xromomitsin A3 (CMA), 4’-6-diamidino-2-fenil-indor (DAPI), kumush nitrat (Ag-NOR) hamda fluoressent in situ gibridizatsiya (FISH) orqali 5S va 18-5.8-26S rDNA lokuslarining tarqalishini aniqlash xromosomalarni identifikatsiya qilish uchun foydali markerlarni bergan (Moscone va boshq., 1995, 1996; Pedrosa-Harand va boshq., 2000; Brasileiro-Vidal va boshq., 2007; Moraes va boshq., 2007; Fonsêca va boshq., 2010). Capsicumda takroriy DNK joylashuvini o‘rganish ishlari cheklangan bo‘lsa-da, Park va boshq. (1999, 2000) 5S rDNA va 18-26S rDNA zondlaridan foydalanib, beshta madaniy tur xromosomalarini ajrata olgan. Bu turlar orasida rDNA lokuslarining soni va xromosomadagi joylashuvi bo‘yicha farqlar kuzatilgan. Genetik xilma-xillikni tavsiflash *Capsicumda* genom tashkiloti va evolyutsiyasini tushunish uchun muhim bo‘lib, u muvaffaqiyatli seleksiya dasturlariga olib boradigan birinchi bosqich hisoblanadi (Scaldaferro va boshq., 2013).

C. annuum ning barcha navlari xromosoma o‘lchami, kariotipi va xromosoma turi jihatidan adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar bilan taqqoslanadigan darajada o‘xshashdir (De Teodoro Pardo va boshq., 2007; Rohami va boshq., 2010; Cheema & Pant, 2013). Ilgari navlar o‘rtasida ayrim tanib bo‘ladigan farqlar qayd etilgan, biroq xromosomalar morfologiyasining o‘xshashligi har bir alohida xromosomani aniq va ishonchli tarzda identifikatsiya qilishga to‘sqinlik qilgan. Cheema & Pant (2013) xromosomalarning genom xromatin uzunligi bilan bog‘liq juda mayda struktura o‘zgarishlari yangi madaniy navlarni shakllantirishda muhim rol o‘ynagan deb taklif qilgan.

Agrotexnikasi

O‘simliklarga birinchi ishlov berish ko‘chatlar o‘zini tutib olgach, ya’ni ekilgach 10-12 kundan keyin boshlanadi. Bunda egat ichi, pushta va qatordagi ko‘chatlar orasining tuprog‘i yumshatiladi. Birinchi parvarishlashdan 12-15 kun o‘tgach, ikkinchi suv beriladi. Tuproq yetilgach, ikkinchi ishlovga, kultivatsiyalashga kirishiladi. Kultivatsiyadan so‘ng chopiq qilinadi. Bunda yer begona o‘tlardan tozalanadi, yumshatiladi, tuproq shirin qalampir ko‘chatining atrofiga bosiladi. Bu ishlarni mexanizatsiya yordamida o‘tkazish uchun o‘g‘itlash paytida ariq ochgich yerga chuqur solinadi. Shirin qalampir o‘simligi yaxshi rivojlanib, mo‘l hosil berishi uchun uning ildizi joylashgan qatlam havo bilan ta’minlangan bo‘lishi kerak. Buning uchun suv egat oralatib quyiladi.

Tadqiqot natijalari

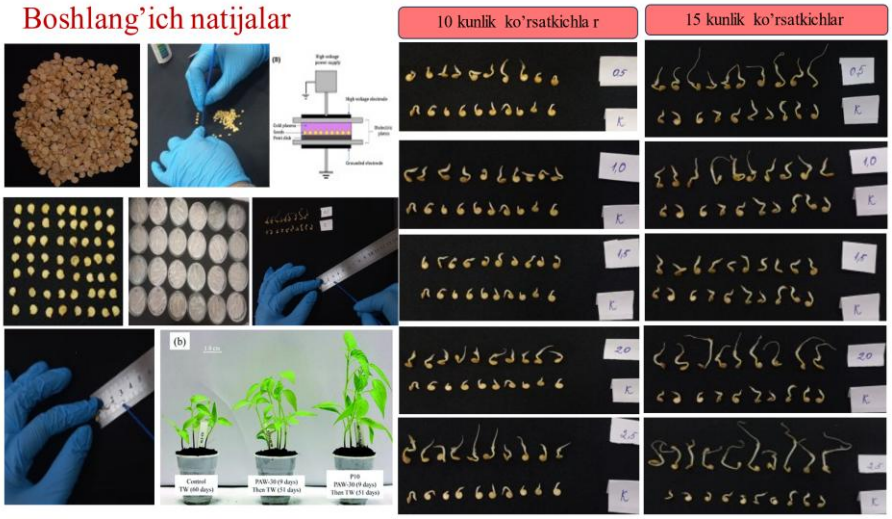
Bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum*) O‘zbekistonda iste’moli yuqori bo‘lgan va eksportbop sabzavot ekinlaridan biri bo‘lib, uning hosildorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ekologik barqaror yetishtirish usullarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi. Jahon tajribasida, xususan, Yaponiya, Germaniya va Janubiy Koreya kabi davlatlarda sovuq atmosferik plazma texnologiyalari urug‘ qobig‘ini modifikatsiya qilish, fitogormonlarni faollashtirish va o‘sishni tezlashtirishda samarali ekani isbotlangan. Mazkur tadqiqotlar doirasida qalampir urug‘lariga sovuq atmosferik plazma ishlovi berish orqali o‘simlik o‘sishi, rivojlanishi va hosildorlikka ta’siri kompleks o‘rganiladi. Maqsad resurs tejamkor va ekologik xavfsiz agrotexnologik yechim yaratish. Tadqiqot yakunlari asosida yuqori samarali va biofaol texnologiya ishlab chiqilib, mahalliy fermer xo‘jaliklariga joriy etiladi. Mazkur tadqiqotlar O‘zbekistonning oziq-ovqat xavfsizligi va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

Biz ham izlanishlarning dastlabki bosqichida shirin qalampir (vunder kaliforniya navi)ga sovuq atmosferali ion plazma nurlarini ta’sir ettirib, urug‘ unuvchanlik ko‘rsatkichlarini tahlil qildik. Sovuq atmosferali ion plazma nurlari 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 daqiqa hamda nazorat variantlarida 3 tadan qaytariq asosida olib borildi. Shirin qalampir urug‘lari 30 S termostatda 20 kun davomida nazorat qilindi, 10-kun va 15-kun urug‘larning ungan ildizi o‘lchab borildi. Urug‘ unuvchanligi va ildiz uzunligi tahlillarida eng ijobiy ko‘rsatkichlar Sovuq atmosferali ion plazmaning 2,0 va 2,5 daqiqa ta’sir ettirilgan variantlarda kuzatildi. Unib chiqqan ildiz uzunligi bo‘yicha ham aynan shu variantlarda nisbatan ijobiy ko‘rsatkichlar qayd etildi (1-rasm).

Izlanishlar davomida respublikamizda keng ekib kelinayotgan shirin qalampirning Vunder Kaliforniya nav namunalariga turli kuchlanishdagi ion plazma nurlari bilan ta’sirlantirildi va

urug‘larning unuvchanlik ko‘rsastkichlari tahlil qilindi. Maqbul kuchlanish tanlab olindi. Turlicha dizaynda amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida shirin qalampir urug‘lari uchun maqbul ion plazma kuchlanishi ta’siri baholandi.

Kelgusi izlanishlar davomida shirin qalampirning qimmatli – xo‘jalik belgilari bilan genetik birikkan DNK marker allellariga ega shirin qalampir namunalari molekulyar genetik tahlillar asosida DNK polimorfizmi ko‘rsatkichlari tahlil qilinadi va ion plazma bilan ishlangan namunalarda vizual tarzda aniqlanadi.



1-rasm. Sovuq atmosferik plazma ishlovi ta’sirida bulg‘or qalampiri (*Capsicum annuum*)da urug’ ildizlarining unuvchanlik darajasi

Bunda birinchi marta mamlakatimizda shirin qalampir nav namunasi molekulyar-genetik usullar va dala tajaribalaridan foydalangan holda hosildorlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha skriningdan o‘tkaziladi. Izlanishlarning muvaffaqiyatli amalga oshirilishi o‘rganilayotgan belgilarning aniq genetik asoslari bilan seleksiya dasturlarda qimmatli donor genotiplarini aniqlash abiotik stresslarga chidamli, hosili yuqori navlar olish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Barboza G.E., García C.C., Bianchetti L.B., Romero M.V. and Scaldaferro M. 2022. *Monograph of wild and cultivated chili peppers (Capsicum L., Solanaceae).* PhytoKeys 200 (2022). https://phytokeys.pensoft.net/issue/3790/

2. Brasileiro-Vidal AC, dos Santos-Serejo JA, dos S. Soares Filho W, Guerra M. 2007. A simple chromosomal marker can reliably distinguishes *Poncirus* from *Citrus* species. *Genetica* 129: 273-279.

3. Cheema SK, Pant MR. 2013. Karyotype analysis of seven cultivated varieties of *Capsicum annuum* L. *Caryologia: International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics* 66(1): 70-75.

4. De Teodoro-Pardo CV, García-Velázquez A, Corona-Torres T. 2007. Chromosome polymorphism in *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) in collections from Puebla, Morelos, and Querétaro, México. *Agrociencia* 41: 873-881.

5. Fonsêca A, Ferreira J, Ribeiro Barros dos Santos T, Mosiolek M, Bellucci E, Kami J, et al. 2010. Cytogenetic map of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Chromosome Research* 18: 487-502.

6. George R.A.T. 1985. *Vegetable Seed Production.* Longman, London and New York. 318 pp.

7. Hunziker A.T. 2001. *Genera Solanacearum: The Genera of Solanaceae Illustrated, Arranged According to a New System.* Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. 516 pp.

8. Kang B.C., Nahm, S.H., Huh, J.H., Yoo, H.S., Yu, J.W., Lee, M.H. and Kim, B.-D. 2001. An interspecific (*Capsicum annuum* × *C. chinense*) F2 linkage map in pepper using RFLP and AFLP markers. *Theoretical and Applied Genetics* 102: 531-539.

9. Knapp, S. 2002. Tobacco to tomatoes: A phylogenetic perspective on fruit diversity in the Solanaceae. *Journal of Experimental Botany* 53: 2001-2022.

10. Lanteri, S. and Pickersgill, B. 1993. Chromosomal structural changes in *Capsicum annuum* L. and *C. chinense* Jacq. *Euphytica* 67: 155-160.

11. Moraes AP, dos S Soares Filho W, Guerra M. 2007. Karyotype diversity and the origin of grapefruit. *Chromosome Research* 15: 115-121.

12. Moscone EA. 1990. Chromosome studies on *Capsicum* (Solanaceae) I. Karyotype analysis in *C. chacoënse*. *Brittonia* 42: 147-154.

13. Moscone EA. 1993. Estudios cromosómicos en *Capsicum* (Solanaceae) II. Análisis cariotípico en *C. parvifolium* y *C. annuum* var. *annuum*. *Kurtziana* 22: 9-18.

14. Moscone EA, Lambrou M, Ehrendorfer F. 1996. Fluorescent chromosome banding in the cultivated species of *Capsicum* (Solanaceae). *Plant Systematics and Evolution* 202: 37-63.

15. Moscone EA, Loidl J, Ehrendorfer F, Hunziker AT. 1995. Analysis of active nucleolus organizing regions in *Capsicum* (Solanaceae) by silver staining. *American Journal of Botany* 82: 276-287.

16. Moscone EA, Scaldaferro MA, Grabiele M, Cecchini NM, Sanchez García Y, Jarret R, et al. 2007. The evolution of chili peppers (*Capsicum* – Solanaceae): a cytogenetic perspective. *Acta Horticulturae* 745: 137-169.

17. Moscone, E.A., Baranyi, M., Ebert, I., Greilhuber, J., Ehrendorfer, F. and Hunziker, A.T. 2003. Analysis of nuclear DNA content in *Capsicum* (Solanaceae) by flow cytometry and Feulgen densitometry. *Annals of Botany* 92: 21-29.

18. Park YK, Kim BD, Kim BS, Armstrong KC, Kim NS. 1999. Karyotyping of the chromosomes and physical mapping of the 5S rRNA and 18S-26S rRNA gene families in five different species in *Capsicum*. *Genes and Genetic Systems* 74: 149-157.

19. Park YK, Park KC, Park CH, Kim NS. 2000. Chromosomal localization and sequence variation of 5S rRNA gene in five *Capsicum* species. *Molecular Cells* 10: 18-24.

20. Pedrosa-Harand A, Souza de Almeida CC, Mosiolek M, Blair MW, Schweizer D, Guerra M. 2006. Extensive ribosomal DNA amplification during Andean common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) evolution. *Theoretical and Applied Genetics* 112: 924-933.

21. Pickersgill B. 1991. Cytogenetics and evolution of *Capsicum* L. In: Tsuchiya T., Gupta P.K. (eds). *Chromosome Engineering in Plants: Genetics, Breeding, Evolution, Part B.* Elsevier, Amsterdam. pp. 139-160.

22. Pozzobon MT, Schifino-Wittmann MT, Bianchetti LB. 2006. Chromosome numbers in wild and semidomesticated Brazilian *Capsicum* L. (Solanaceae) species: do x = 12 and x = 13 represent two evolutionary lines? *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 259-269.

23. Rohami M, Mohammadi A, Khosroshahli M, Ahmadi H, Darandeh N. 2010. Karyotype analysis of several ecotypes of *Capsicum annuum* L. in Iran. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 38(3): 177-180.

24. Roth K. 2014. The domesticated species of *Capsicum* – Part of the biochemistry of peppers. https://www.chemistryviews.org/details/ezine/6113851/The_Domesticated_Species_of_Capsicum__Part_of_The_Biochemistry_of_Peppers/

25. Roy A. 2016. Bhut Jolokia (*Capsicum chinense* Jacq.): A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 7(3): 882-889.

26. Scaldaferro MA, Grabiele M, Moscone EA. 2013. Heterochromatin type, amount and distribution in wild species of chili peppers (*Capsicum*, Solanaceae). *Genetic Resources and Crop Evolution* 60(2): 693-709.

27. Schreiber M.E. 2004. *Cloning and Characterization of Repetitive DNA in Pepper (Capsicum annuum).* M.S. thesis, California State University, Fresno. 49 pp.

28. Tong N. and Bosland P.W. 2003. Observations on interspecific compatibility and meiotic chromosome behavior of *Capsicum buforum* and *C. lanceolatum*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 50: 193-199.

29. Hui Y. H. (ed.). 2005. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering.* 4 Volume Set. Taylor & Francis Group, LLC, United States. pp. 20-13. ISBN 978-1-4665-0787-6.

30. The Effect of Extreme Temperatures on the Tomato and Pepper Crop". King's Printer for Ontario, 2012–24, Canada.
31. https://www.rhs.org.uk/

OROL DENGIZI KO'K-YASHIL SUVO'TLARINING KLASSIK ALGOFLORISTIK TAHLILLARIDAN ZAMONAVIY MIKROBIOLOGIK TADQIQOTLARGACHA.

Sadikova Olima Zoxid qizi.
University of Business and Science Oliy ta'lim muassasasi
stajor-o'qutuvchisi.
To'xtaboyeva Yulduzxon Abdusattorovna
Biologiya fanlari doktori (DSc)
KIUT Namangan filiali
Shamsiddinova Muattarbonu Sadriddin qizi
Namangan Davlat Universiteti 1-bosqich magistranti
e.mail: sadikovaolima23@gmail.com
+998918886010

Abstract. This paper provides a comparative analysis of the research history on cyanobacteria in the Aral Sea. The evolution of studies is highlighted from classical 20th-century algofloristic inventories to modern microbiological and biotechnological screenings under contemporary hypersaline conditions. Taxonomic changes during the ecological crisis and practical prospects of the isolated strains are evaluated.

Keywords: Aral Sea, cyanobacteria, algofloristic analysis, hypersaline conditions, isolated strains.

Kirish.

Intaqadagi eng yirik ekologik fojialardan biri hisoblangan Orol dengizining qurishi va suv havzasi sho'rlanish darajasining ortishi uning gidrobiologik holatini tubdan o'zgartirdi. Ushbu ekologik o'zgarishlar jarayonida dengizning tub joy suvo'tlari dunyosi inqirozga uchragan bo'lsa-da, o'ta og'ir muhit omillariga yuqori moslashuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan sianobakteriyalar (ko'k-yashil suvo'tlari) jamoalari ekotizimda o'z ustunligini saqlab qoldi va o'ziga xos ketma-ket almashish dinamikasini namoyon etdi.

Orol havzasi sianobakteriyalarini o'rganish tarixi bir asrdan ziyod davrni qamrab oladi. XX asrning birinchi yarmida olib borilgan tadqiqotlar asosan klassik algofloristik va gidrobiologik tizimli ro'yxatga olish ishlaridan iborat bo'lib, ular dengizning tabiiy holatidagi mikrodunyo xilma-xilligini baholashga xizmat qilgan edi. Biroq bugungi kunda, Orolqum cho'li va o'ta sho'rlangan suv havzalari sharoitida ushbu organizmlarning yashab qolish mexanizmlarini tushunish shunchaki turlar ro'yxatini tuzish bilan cheklanib qolmaydi. Hozirgi zamon algologiyasi va mikrobiologiyasi ushbu shtammlarni aniq tizimga solish (klassifikatsiya qilish) uchun ko'p tomonlama yondashuv hamda molekulyar-genetik va maqsadli qidiruv (mikrobiologik skrining) usullarini qo'llashni taqozo etmoqda.

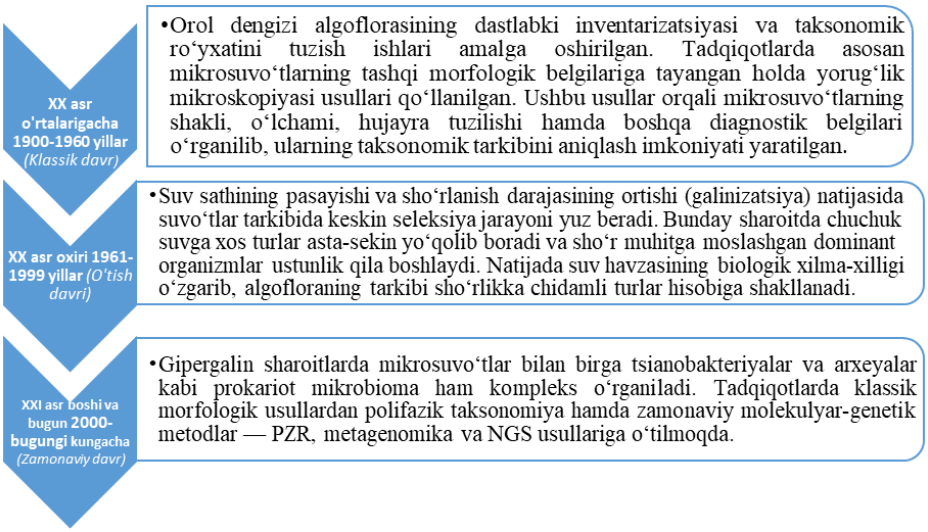
Orolbo'yining o'ta sho'rlangan va qurg'oqchil yashash muhitlaridan (biotoplaridan) ajratib olingan iplisimon sianobakteriyalar shtammlari mahalliy biotexnologiya, xususan, unumdorligini yo'qotgan tuproqlarni qayta tiklash (biopo'stloqlar hosil qilish), sho'rxoklikka qarshi himoya qatlamlarini yaratish va faol moddalar olishda ulkan amaliy salohiyatga ega. Ushbu maqolaning maqsadi Orol dengizi ko'k-yashil suvo'tlari tadqiqining klassik bosqichlaridan zamonaviy mikrobiologik yondashuvlargacha bo'lgan tarixiy va ilmiy rivojlanish jarayonini qiyosiy tahlil qilish hamda shtammlarining amaliy istiqbollarini baholashdan iborat.

Orol dengizi havzasida algologik tadqiqotlarning boshlanishi va ularning rivojlanish bosqichlari to'g'ridan-to'g'ri havzaning gidrologik hamda ekologik holati bilan bog'liq bo'lgan. Bir asrdan ortiq vaqt davomida ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalari) florasini o'rganishda qo'llanilgan uslublar majmuasi oddiy morfologik tavsiflashdan chuqur molekulyar-genetik va amaliy biotexnologik yondashuvlargacha bo'lgan murakkab evolyutsion yo'lni bosib o'tdi. Ushbu ilmiy-metodologik rivojlanish jarayonlarining umumiy xronologik ketma-ketligi va davrlarga xos xususiyatlari quyidagi diagrammada umumlashtirilgan: (1-rasm)

1. Klassik floristik bosqich. (1900—1960-yillar)

Orol dengizi va uning atroflaridagi ko'k-yashil suvo'tlarini o'rganishning dastlabki davri havzaning tabiiy gidrologik rejimi va past minerallashuv (9–10 g/l) sharoitida kechgan. Bu davrdagi tadqiqotlar asosan turlar tarkibini aniqlash va floristik ro'yxatlarni shakllantirishga qaratilgan edi.

Ilk tizimli ma'lumotlar akademik L.S. Berg boshchiligidagi ekspeditsiyalar (1900–1902) natijasida to'plangan bo'lib, dengiz planktonining dastlabki fundamental tahlili taqdim etilgan [1]. Ushbu ishlarning davomi o'laroq, mashhur algolog I.A. Kiselev 1920–1930-yillarda Orol dengizining turli hududlari, xususan, Amudaryo va Sirdaryo quyilish joylaridagi (estuariy) fitoplankton tarkibini batafsil o'rgandi [2]. Bu davrda dengiz suvida diatom va dinoflagellat suvo'tlari ustunlik qilgan, ko'k-yashil suvo'tlari esa asosan daryo quyiladigan chuchukroq zonalarda va qirg'oqbo'yi sayozliklarida qayd etilgan.



1-rasm. Orol dengizi ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalari) tadqiqotlarining xronologik evolyutsiyasi.

Ushbu sun'iy yo'ldosh tasviri Orol dengizining 1960-yillardagi to'lishib turgan tabiiy holatidan hozirgi qoldiq havzalar va Orolqum cho'liga aylanishigacha bo'lgan ekologik inqiroz dinamikasini ko'rsatadi. Aynan mana shu jarayonda dengiz suvo'tlari jamoalarida keskin mikrobiologik suksessiya (almashinish) yuz bergan.(2-rasm)



2-rasm. Orol dengizi havzasining qurishi va ekologik transformatsiyasi dinamikasi (Landsat sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari asosida)

2. Gidrobiologik xaritalash va barqarorlik bosqichi (1961—1999-yillar)

XX asrning o'rtalariga kelib, Orol dengizida umumiy gidrobiologik monitoring kuchaytirildi. Bu davrda nafaqat ochiq suv havzasi, balki qirg'oqbo'yi sho'rxoklari va bentos (suv tubi) qismidagi mikrosuvo'tlari ham ekologik jihatdan xaritalashtirila boshlandi.

S.V. Goryunova va uning hamkasblari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida ko'k-yashil suvo'tlarining taksonomik tarkibi sezilarli darajada boyitildi [3]. Mazkur davrda Orol dengizining bentik jamoalarida iplisimon sianobakteriyalarning *Nostoc*, *Phormidium*, *Oscillatoria* va *Lyngbya* turkumlari vakillari keng tarqalganligi, ularning suv havzasi tubidagi organik moddalar balansi va birlamchi mahsulot hosil bo'lishidagi miqdordorlik ko'rsatkichlari aniqlandi. Minerallashuv barqaror bo'lgani sababli jamoalar tarkibi keskin o'zgarishlarsiz saqlanib turgan.

Mintaqada qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi va daryo oqimining kamayishi oqibatida Orol dengizi sathi keskin pasayib, sho'rlanish darajasi orta boshladi. Bu holat fitoplankton jamoalarida kaskadli va suksession (ketma-ket almashish) jarayonlarni keltirib chiqardi.

Sho'rlanish darajasi 15–20 g/l va undan yuqoriga ko'tarilganda, ko'plab chuchuk suv va galotolerant (sho'rga chidamli) diatom suvo'tlari halok bo'ldi. Ularning bo'shab qolgan ekologik uyasini ekstremal muhitga moslashgan sianobakteriyalar egalladi. Sobiq Ittifoq Fanlar akademiyasi Gidrobiologiya institutining Orol bo'limi va boshqa regional markazlar olimlari (masalan, N.V. Aladin ishlari) dengizning ayrim qismlarida minerallashuv ortishi fonida sianobakteriyalarning (ayniqsa, *Microcystis aeruginosa* kabi toksik turlarning) anomal ko'payishi — "suvning gullashi" hodisasini va uning ekotizim inqiroziga ta'sirini hujjatlashtirishdi [4, 5].

3.Zamonaviy molekulyar-genetik va biotexnologik bosqich (2000-yillardan hozirgacha)

1990-yillarning o'rtalaridan boshlab asosiy e'tibor Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga kelgan ekologik halokatga qaratildi. Dengiz suvi chekinishi bilan hosil bo'lgan sho'rxok va qumloq yerlarda hayotni birinchi bo'lib sianobakteriyalar boshlab berdi. O'zbekistonda S.A. Shovmonov, E.Sh. Berdiyevalar hamda Qozog'istonda L.Ya. Kurochkina qurigan tubda "biokrust"lar (biologik tuproq qobiqlari) shakllanishini o'rgandilar. Sianobakteriyalar (asosan *Microcoleus*, *Phormidium*, *Nostoc*) qum zarralarini biriktirib, chang-to'zon ko'tarilishini kamaytirishi isbotlandi.

Suvning sho'rlanish darajasi (salinity) keskin ortishi sababli, ekstremal sharoitda omon qoluvchi turlarni topish ustuvor vazifa bo'ldi. A.E. Ergashev, M.A. Abdullayevlar tomonidan Orol bo'yi mintaqasidagi kollektor va zovur suvlaridan olingan sianobakteriyalarning mahalliy shtammlari ajratib olindi. Bu shtammlar sho'r yerlarni o'zlashtirishda "bio-meliorant" sifatida foydalanish uchun tavsiya etildi.

Dengizning qolgan qismlarida suvning sifati yomonlashishi natijasida sianobakteriyalarning "gullashi" va zaharli moddalar (mikrosistinlar) ajratishi xavfi paydo bo'ldi. Suv tarkibidagi zaharli ko'k-yashil suvo'tlar tarkibini doimiy nazorat qilish tizimi yo'lga qo'yildi. Bu tadqiqotlarda Tojikiston va Qozog'iston gidrobiologlari ham faol ishtirok etishdi.

B.K. Zayadan va A.K. Sadvakasova (Qozog'iston, QazMU): Orol havzasi va unga tutash suv tizimlaridagi toksik sianobakteriyalarni monitoring qilish, ularning ekotoksikologik xavfini baholash hamda genofondini o'rganish bo'yicha eng katta maktablardan birini yaratishdi. Ular sianobakteriyalar ajratadigan mikrosistin toksinlarini biotestlash usullarini ishlab chiqishdi.[6]

A.E. Ergashev va t.f.n. Sh.J. Toshpulatovlar O'zbekiston va Orol bo'yi suv omborlari, drenaj tarmoqlaridagi algofloraning sanitar-biologik holatini va gidrobiologik rejimini, xususan, suvning "gullashiga" sabab bo'luvchi potensial xavfli turlarni xaritaga tushirishdi.[7]

Bugungi kunga kelib, Orol dengizining gipergalin havzaga aylanishi va qurigan tubida Orolqum cho'lining shakllanishi tadqiqotlarning metodologik asosini mutlaqo o'zgartirdi. Klassik morfologik usullar o'rnini zamonaviy mikrobiologik va molekulyar-biologik yondashuvlar egalladi.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining yetakchi ilmiy muassasalari (Genomika va bioinformatika markazi, Mikrobiologiya instituti, botanika sohasi olimlari) tomonidan Orolbo'yining o'ta sho'rlangan tuproqlari va suv qoldiqlaridan polifazik yondashuv asosida sof sianobakteriyalar shtammlari ajratib olindi. Endilikda guruhlarni aniqlash klassik usullardan zamonaviy 16S rRNA nukleotidlar ketma-ketligini tahlil qilish va filogenetik daraxtlar qurish bosqichiga o'tdi.[8] Shuningdek, xalqaro hamkorlik doirasida Orolqum ekotizimida tuproq erroziyasini to'xtatuvchi mikrobial biopo'stloqlar (biocrusts) hosil qiluvchi iplisimon *Nostoc* va *Phormidium* shtammlarining stress genlari hamda ularning qishloq xo'jaligidagi biostimulyatorlik salohiyati faol o'rganilmoqda [9].

Xususan, Namangan Davlat Universiteti "Orol dengizining qurigan tubidagi suv havzalarining gidrobiologik tarkibini aniqlash hamda istiqbolli suv o'tlaridan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish

innovatsion-amaliy loyihasi” da 2025-2027 yilgacha sho’rlangan va degradatsiyaga uchragan tuproqlarni mikrosuvo’tlar asosida bioremediatsiya qilish texnologiyasi ishlab chiqilmoqda. Shu loyiha doirasida orol dengizi qurugan tubidan olingan sianoprokariotlarning morfofiziologik xususiyatlarini o’rganilmoqda. Ko’paytirilgan shtammlar asosida degradatsiyaga uchragan tuproqlarni strukturasini yaxshilash maqsadida Namangan Davlat Universitetining “Algologiya” ilmiy tadqiqot laboratoriyasida keng ko’lamli tadqiqod ishlari olib borilmoqda.

Xulosa.

Orol dengizi ko’k-yashil suvo’tlari (sianobakteriyalari) tadqiqining bir asrdan ziyod tarixini qiyosiy tahlil qilish natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

XX asrning birinchi yarmidagi tadqiqotlar faqat tabiiy gidrologik rejimdagi taksonomik xilma-xillikni ro’yxatga olish bilan cheklangan bo’lsa, ekologik inqiroz va suv sho’rlanishining ortishi havza algoflorasining tizimli o’zgarishiga (suksession transformatsiyasiga) olib keldi. Sho’rga chidamsiz guruhlar yo’qolib, o’rnini o’ta moslashuvchan sianobakteriyalar egalladi.

Zamonaviy bosqichda klassik morfologik uslublar o’rnini ko’p tomonlama (polifazik) yondashuv — molekulyar-genetik (16S rRNA sekvenirlash) va mikrobiologik maqsadli qidiruv (skrining) usullari egalladi. Bu esa Orolqum kabi ekstremal ekotizimlardagi mikrodunyoning aniq tizimli klassifikatsiyasini yaratish imkonini beradi.

Orolbo’yining o’ta sho’rlangan yashash muhitlaridan ajratib olingan iplisimon *Nostoc* va *Phormidium* shtammlari degradatsiyaga uchragan tuproqlarni qayta tiklashda, mikrobial biopo’stloqlar hosil qilishda hamda sho’rxoklikka qarshi biologik himoya qatlamlarini yaratishda yuksak amaliy-biotexnologik salohiyatga ega ekanligi aniqlandi. Mintaqa izolatlarining genetik mexanizmlarini chuqur o’rganish mahalliy qishloq xo’jaligi va ekobiologiyaning istiqbolli yo’nalishi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1.Берг Л. С. Аральское море. - Санкт-Петербург: Типография М. М. Стасюлевича, 1908. - 580 с.

2.Киселев И. А. Фитопланктон Аральского моря и его заливов // Труды Аральской научной рыбохозяйственной станции. - 1933. - Т. 2. - С. 1–54.

3. Горюнова С. В. Синезеленые водоросли водоемов различных типов и их роль в биологических процессах. - Москва: Изд-во АН СССР, 1950. - 210 с.

4.Аладин Н.В., Плотников И.С. Изменения в биологии Аральского моря в связи с изменением его гидрологического режима // Труды Зоологического института АН СССР. - 1993. - Т. 250. - С. 4–22.

5. Зенкевич Л. А. Биология морей СССР. - Москва: Изд-во АН СССР, 1963. (Примечание: Сводные данные по динамике биомассы Арала до 1980-х годов).

6. Zayadan B.K., Mukaasheva T.D., Ramazanova A.A., & Userbaeva A.A. (2014). The role of cyanobacterial biofilms in the restoration and stabilization of desertified and degraded soils in Kazakhstan. *International Journal of Phytoremediation*, 16(7-8), 754–763. https://doi.org/10.1080/15226514.2013.856842

7. Ergashev A.E., & Toshpulatov Sh.J. (1993). *Sanitarno-biologicheskaya otsenka i gidrobiologicheskiy rezhim vodokhranilishch i drenazhnykh sistem Uzbekistana* [Sanitary-biological assessment and hydrobiological regime of reservoirs and drainage systems of Uzbekistan]. Tashkent: Fan. (In Russian).

8. Tukhtaboeva Y., Krivina E., Redkina V., Portnov A., Sinetova M., & Temraleeva A. (2025). Species delimitation in the genus *Klebsormidium* (Klebsormidiophyceae, Charophyta), including description of *Klebsormidium mirabile* sp. nov. with high content of polyunsaturated fatty acids. *PhytoKeys*, *266*, 53–74. https://doi.org/10.3897/phytokeys.266.158514

9. Tukhtaboeva Y.A., Redkina V.V., Bukin Y.S.*et al.* Diversity of Cyanobacteria and Algae in Erodited Soils of the Fergana Valley (Uzbekistan) According to Light Microscopy Data and High-Throughput Sequencing. *Arid Ecosysemt*, 232–245 (2025). https://doi.org/10.1134/S2079096125700143

NAMANGAN SHAHRI KO‘KALAMZORLASHTIRISH OBYEKTLARIDAGI NINABARGLI DARAXTLARNING DOMINANT ZARARKUNANDALARI VA FITOPATOGENLARI

Nurmatova M.B[1], Rustamova M.K[2], Rustamov I.K[3].
[1] Namangan davlat universiteti.
[2] Toshkent shahar Sergeli tumani 301-maktab
[3] Namangan davlat universiteti.

Abstract. This article examines dominant pests and phytopathogens affecting coniferous trees in Namangan city. Phytosanitary monitoring revealed major sap-sucking insects and fungal structures degrading plant health. The research provides practical data for establishing protective measures and preserving urban conifer biodiversity under severe anthropogenic pressure.

Keywords: Coniferous trees, urban greening, dominant pests, phytopathogens, Namangan.

KIRISH. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishlari, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashishi va shahar aholisi sonining sur’atli o‘sishi antropogen ekotizimlarga, xususan, yashil hududlarga bo‘lgan ekologik yuklamani keskin oshirmoqda. Shahar ekotizimlarini barqaror saqlash, atmosfera havosining sifatini yaxshilash va aholi punktlarida qulay mikroiqlim yaratishda ko‘kalamzorlashtirish ishlari muhim strategik ahamiyatga ega. Landshaft arxitekturasi va shahar o‘rmonchiligida o‘zining dekorativ xususiyatlari, yil davomida yashilligini saqlab qolishi hamda yuqori ekologik samaradorligi bilan ajralib turadigan ninabargli (ignabargli) daraxt turlari alohida o‘rin egallaydi.

Ninabargli daraxtlar (masalan, Pinaceae va Cupressaceae oilasi vakillari) shahar ekotizimlarida kuchli tabiiy filtr vazifasini bajaradi. Ular bargli daraxtlardan farqli o‘laroq, qish mavsumida ham havoni chang zarrachalari, og‘ir metallar va turli gazsimon toksik birikmalardan tozalash xususiyatiga ega. Bundan tashqari, ninabargli o‘simliklar ajratib chiqaradigan fitonsidlar - biologik faol moddalar hisoblanib, havo tarkibidagi patogen mikroorganizmlar, bakteriya va zamburug‘ sporalarini yo‘q qilish qobiliyatiga ega. Bu esa shahar muhitida sanitariya-gigiyenik holatni yaxshilashning eng samarali biologik usullaridan biri hisoblanadi.

Farg‘ona vodiysining yirik sanoat va madaniy markazlaridan biri bo‘lgan Namangan shahri sharoitida ham keyingi yillarda xiyobonlar, markaziy ko‘chalar va dam olish maskanlarini ko‘kalamzorlashtirishda ninabargli daraxtlardan, jumladan, Qrim qarag‘ayi (Pinus pallasiana), oddiy qarag‘ay (Pinus sylvestris), Virgin archasi (Juniperus virginiana) va Sharq biotasi (Platycladus orientalis) kabi turlardan keng miqyosda foydalanilmoqda. Biroq, Namangan shahrining o‘ziga xos keskin kontinental iqlimi - yoz oylarining quruq va issiq kelishi, havo namligining pastligi hamda qishki haroratning keskin tebranishlari ushbu introdutsent o‘simliklar uchun o‘ziga xos ekologik stress omili bo‘lib xizmat qiladi.

Shahar sharoitidagi kuchli antropogen yuklama, ya’ni transport vositalaridan chiquvchi zaharli gazlar (is gazi, azot oksidlari, oltingugurt angidridi), tuproqning zichlashishi va asfalt qoplamalari tufayli ildiz tizimining nafas olishi hamda namlikni yutish xususiyatining buzilishi ninabargli daraxtlarning fiziologik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Bunday noqulay ekologik va mikroiqliymiy omillar ta’sirida daraxtlarning tabiiy immuniteti va chidamlilik darajasi keskin pasayib ketadi.

Fiziologik jihatdan zaiflashgan ninabargli daraxtlar shahar fitotsenozlarida turli fito-zararkunandalar va patogen zamburug‘lar uchun qulay oziqlanish va ko‘payish muhitiga aylanadi. Namangan shahri ko‘kalamzorlashtirish ob’ektlarida oxirgi yillarda archa va qarag‘ay daraxtlarining sarg‘ayishi, ignabarglarining muddatidan oldin to‘kilishi, qurishi va umumiy dekorativ ko‘rinishining buzilishi kabi salbiy holatlar tez-tez kuzatilmoqda. Bunga asosiy sabab - daraxtlarning fitosanitar holatini tizimli nazorat qilmaslik, zararkunanda va kasalliklarni vaqtida aniqlamaslik hamda ularga qarshi samarali kurash choralarini qo‘llamaslikdir.

Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash, ayniqsa, antropogen transformatsiyaga uchragan shahar ekotizimlarida yashil fondni muhofaza qilish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Namangan shahri urbanizatsiyalashgan hududlarida ninabargli daraxtlarga zarar yetkazayotgan dominant zararkunandalar va kasallik qo‘zg‘atuvchi patogenlar turlarini aniqlash, ularning tarqalish qonuniyatlarini o‘rganish va ekologik jihatdan xavfsiz himoya tizimini ishlab chiqish ushbu tadqiqot ishining asosiy maqsadi va vazifasini belgilaydi.

MATERIAL VA METODLAR.Namangan shahri urbanizatsiyalashgan hududlarida ninabargli daraxtlarning fitosanitar holatini baholash, ularda uchraydigan asosiy zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash maqsadida tadqiqotlar 2024–2025-yillar davomida olib borildi. Tadqiqot obyektlari sifatida shaharning turli antropogen yukka ega bo‘lgan yashil hududlari, xususan, aholi gavjum bo‘lgan markaziy maskanlardan biri - Zahiriddin Muhammad Bobur nomidagi madaniyat va istirohat bog‘i hamda avtomobillardan chiqayotgan zaharli gazlar ta’siri yuqori bo‘lgan markaziy ko‘cha bo‘ylaridagi ko‘kalamzorlashtirilgan maydonlar tanlab olindi.

Tadqiqot davomida umume’tirof etilgan entomologik va fitopatologik kuzatuv hamda tahlil usullaridan foydalanildi. Ishning dastlabki bosqichida tanlab olingan hududlardagi ninabargli daraxtlarning (Qrim qarag‘ayi, Virgin archasi, Sharq biotasi va b.) umumiy holatini baholash uchun tizimli vizual kuzatuv (marshrut-vizual) usuli qo‘llanildi. Vizual kuzatuvlar davomida daraxtlarning qurishi, ignabarglarining sarg‘ayishi yoki qo‘ng‘ir tus olishi, novdalarning deformatsiyasi, shuningdek, zararkunandalarning hayot faoliyati izlari (ipak to‘rlar, po‘stloqdagi teshiklar, shira ajralmalari) mavjudligi qayd etib borildi. Har bir hududdagi zararlanish darajasi maxsus fitosanitar shkalalar yordamida baholandi.

Ikkinchi bosqichda vizual kuzatuvlar natijasida kasallanish va zararlanish alomatlari aniqlangan daraxtlardan namunalar (ignabarglar, zararlangan novda va po‘stloq bo‘laklari) yig‘ib olindi. Namunalarni yig‘ish va saqlash o‘simliklarni himoya qilishda qabul qilingan uslubiy qo‘llanmalarga muvofiq amalga oshirildi. Yig‘ilgan materiallar maxsus polietilen paketlarga joylashtirilib, etiketkalandi va laboratoriya tahlillari uchun yetkazildi.

Kasallik qo‘zg‘atuvchi patogenlarni va mikroskopik zararkunandalarni (o’rgimchakkanalar) aniqlash maqsadida Namangan davlat universiteti laboratoriya sharoitida mikroskopik tahlil usulidan foydalanildi. Kasallangan ninabarglar va novdalardan tayyorlangan yupqa kesimlar, sporalar va mitseliy namunalari zamonaviy raqamli va optik mikroskoplar ostida turli kattalashtirish (X10, X40, X100) darajasida batafsil o‘rganildi.

Patogen zamburug‘larning tur tarkibini aniqlashda ularning morfologik xususiyatlari (mitseliyning tuzilishi, konidiya va sporalarning shakli, rangi hamda o‘lchamlari) maxsus fitopatologik va mikologik aniqlagichlar (atlaslar) bilan solishtirildi. Entomologik namunalar esa hasharotlarning tashqi morfologiyasi va shikastlash xususiyatlariga asoslangan holda tasniflandi. Olingan barcha miqdoriy ma’lumotlar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlandi.

NATIJALAR. 2024–2025-yillar davomida Namangan shahrining Bobur nomidagi madaniyat va istirohat bog‘i hamda markaziy ko‘cha bo‘ylarida olib borilgan marshrut-vizual va laboratoriya-mikroskopik tahlillari natijasida ninabargli daraxtlarda bir nechta xavfli zararkunanda va patogen zamburug‘lar (kasalliklar) aniqlandi. Tadqiqotlar davomida asosiy e’tibor keng ekilgan Qrim qarag‘ayi (Pinus pallasiana), Virgin archasi (Juniperus virginiana) va Sharq biotasi (Platycladus orientalis) daraxtlarining fiosanitar holatiga qaratildi.

Olib borilgan kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, shaharning yashil hududlari ichida zararkunanda va kasalliklarning tarqalishi hamda rivojlanishi bir xil emas. Namangan shahri markaziy ko‘cha bo‘ylaridagi ninabargli daraxtlar, Bobur bog‘idagi daraxtlarga nisbatan ancha yuqori darajada shikastlanganligi ma’lum bo‘ldi. Bunga asosiy sabab - ko‘cha bo‘ylarida avtotransport vositalaridan chiquvchi zaharli gazlarning ko‘pligi va tuproqning asfalt bilan qoplanganligi natijasida daraxtlarning ekologik stressga uchrashi va immunitetining pasayishidir.

Mikroskopik va morfologik tahlillar natijasida aniqlangan asosiy fitofaglar va fitopatogenlar hamda ularning hududlar bo‘yicha tarqalish darajasi 1-jadvalda umumlashtirildi.

1-jadval.

Namangan shahri sharoitida ninabargli daraxtlarning asosiy zararkunanda va kasalliklari (2024–2025-yy.)

T/r	Zararkunanda / Kasallik nomi	Zararlanuvchi daraxt turi	Bobur bog‘idagi zararlanish darajasi	Ko‘cha bo‘ylaridagi zararlanish darajasi
I	**Zararkunandalar (Fitofaglar):**			
1	Archa shirasi *(Cinara juniperina)*	Virgin archasi,	O‘rtacha (++)	Yuqori (+++)

		Sharq biotasi		
2	O‘rgimchakkana (*Tetranychus urticae*)	Qrim qarag‘ayi, Archalar	Kuchsiz (+)	Yuqori (+++)
3	Archa qalqondori *(Carulaspis juniperi)*	Virgin archasi	Kuchsiz (+)	O‘rtacha (++)
II	**Kasalliklar (Fitopatogenlar):**			
4	Qora shyutte kasalligi *(Lophodermium pinastri)*	Qrim qarag‘ayi	O‘rtacha (++)	Yuqori (+++)
5	Archa zang kasalligi (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*)	Virgin archasi	Kuchsiz (+)	O‘rtacha (++)
6	Fuzarioz so‘lish (Ildiz chirishi, *Fusarium*)	Sharq biotasi, Qarag‘ay	Kuchsiz (+)	O‘rtacha (++)

Izoh: (+) – kuchsiz, (++) – o‘rtacha, (+++) – yuqori darajada zararlanish.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, zararkunandalardan eng ko‘p tarqalgani va katta iqtisodiy-estetik zarar keltirayotgani archa shirasi (Cinara juniperina) va o‘rgimchakkana (*Tetranychus urticae*) ekanligi qayd etildi. Ko‘cha bo‘ylaridagi archalarda o‘rgimchakkananing yoppasiga ko‘payishi oqibatida ninabarglarning ipak to‘r bilan qoplanishi, sarg‘ayishi va qurib to‘kilishi kuzatildi. Laboratoriyada mikroskop ostida ko‘rilganda, 10 sm lik bitta novdada o‘rtacha 450–600 tagacha kana va ularning tuxumlari borligi aniqlandi.

Kasalliklar bo‘yicha o‘tkazilgan fitopatologik tahlillar shuni ko‘rsatdiki, Qrim qarag‘aylarida qora shyutte kasalligi (*Lophodermium pinastri* zamburug‘i) keng tarqalgan. Mikroskop ostida kasallangan qarag‘ay ninabarglarida zamburug‘ning qora rangli, cho‘ziq shakldagi appotetsiylari aniq ko‘rindi. Bu kasallik ayniqsa namlik yuqori bo‘lgan bahor faslida shiddat bilan rivojlanib, ninabarglarning 40-50% gacha qurib ketishiga sabab bo‘lmoqda.

Shuningdek, Bobur bog‘idagi Virgin archalarida zang kasalligi (*Gymnosporangium* turkumi zamburug‘lari) aniqlandi. Novdalarda qizg‘ish-jigarrang, bahorgi yomg‘irlardan so‘ng dimlanib shishadigan jelesimon massalar kuzatildi. Bu patogen daraxt po‘stlog‘i va yog‘ochligini zararlab, novdalarning qurishiga olib kelmoqda. Markaziy ko‘chalardagi sug‘orish tizimi yaxshi bo‘lmagan yoki tuprog‘i zichlashib ketgan hududlarda esa Sharq biotasining ildiz tizimida fuzarioz (*Fusarium oxysporum*) zamburug‘i rivojlanib, ninabarglarning pastki qismidan boshlab tizimli so‘lishi va daraxtning butunlay qurishiga sabab bo‘layotganligi aniqlandi.

MUHOKAMA. Namangan shahri sharoitida ninabargli daraxtlarning fitosanitar holatini o‘rganish davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, urbanizatsiyalashgan muhit introdutsent o‘simliklarning biologik chidamliligiga sezilarli darajada salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Biz tomonimizdan aniqlangan zararkunanda va kasalliklarning tarqalish dinamikasi shaharning ekologik omillari bilan uzviy bog‘liqdir.

Markaziy ko‘cha bo‘ylarida *Cinara juniperina* va *Tetranychus urticae* ning yuqori darajada tarqalganligi havoning avtotransport gazlari bilan ifloslanganligi, chang miqdorining ko‘pligi va yuqori harorat natijasida yuzaga kelgan. Chang zarrachalari daraxt ninabarglari yuzasida qatlam hosil qilib, fotosintez va transpiratsiya jarayonlarini buzadi, bu esa o‘z navbatida so‘ruvchi zararkunandalarning ko‘payishi uchun qulay mikroiqlim yaratadi.

Fitopatologik tahlillar davomida qayd etilgan *Lophodermium pinastri* (qora shyutte) va *Gymnosporangium juniperi-virginianae* (zang) zamburug‘larining rivojlanishi esa ko‘pincha shahar landshaftlaridagi noto‘g‘ri agrotexnik tadbirlar bilan izohlanadi. Masalan, Bobur bog‘ida daraxtlarni sug‘orishda yomg‘irlatib sug‘orish usulidan haddan tashqari ko‘p foydalanish namlikni sun’iy ravishda oshirib, zamburug‘ sporalarining ninabarglarda oson unib chiqishiga sharoit yaratadi.

Aksincha, markaziy ko‘chalarda sug‘orishning yetishmasligi va tuproqning asfalt qatlamlari ostida qolib zichlashishi ildiz tizimining surunkali gipoksiya (kislorod yetishmasligi) holatiga olib keladi. Natijada, tuproq patogeni hisoblangan Fusarium zamburug‘lari ildiz tukchalari orqali o‘simlikka oson kirib boradi va traxeomikozli so‘lishni keltirib chiqaradi. Bunday tizimli tahlillar Namangan shahri yashil fondini himoya

qilishda faqatgina kimyoviy emas, balki ekologik va agrotexnik yondashuvlarni ham qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi.

XULOSA VA TAVSIYALAR. Namangan shahri sharoitida ninabargli daraxtlarning fitosanitar holati o‘rganilganda, ularning antropogen stress ta’sirida kuchsizlangani hamda 3 turdagi xavfli zararkunanda va 3 turdagi zamburug‘li kasalliklar bilan zararlangani aniqlandi.

Avtotransport yuklamasi yuqori bo‘lgan markaziy ko‘cha bo‘ylaridagi daraxtlarning zararlanish darajasi Bobur nomidagi madaniyat va istirohat bog‘iga nisbatan 1.5–2 barobar yuqori ekanligi qayd etildi.

Ninabargli daraxtlar uchun eng xavfli fitofaglar sifatida archa shirasi va o‘rgimchakkana, patogenlardan esa qora shyutte va fuzarioz kasalliklari dominantlik qilmoqda.

Amaliy tavsiyalar: Agrotexnik tadbirlar: Markaziy ko‘chalardagi daraxtlar atrofidagi tuproqni muntazam yumshatish va mahalliy o‘g‘itlar bilan oziqlantirish orqali ularning immunitetini oshirish. **Biologik va kimyoviy kurash:** Bahor faslida (aprel-may) zararkunandalarga qarshi tizimli insektoakaritsidlar (masalan, abamektin yoki imidakloprid asosidagi preparatlar), zamburug‘li kasalliklarga qarshi esa fungitsidlar (miklobutanil, triadimefon) bilan profilaktik ishlov berishni yo‘lga qo‘yish.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1.Abdullayev A.A., & Karimov B.K. (2021). *O‘zbekiston shahar ekotizimlarida yashil o‘simliklarni muhofaza qilish masalalari*. Fan va texnologiya nashriyoti.

2.Smith J.D., & Jones M.R. (2019). Pests and diseases of coniferous trees in urban landscapes. *Journal of Urban Forestry and Urban Greening*, 14(2), 112-120.

3.Tojiboev K. Sh. (2022). *Farg‘ona vodiysi florasi va uni muhofaza qilish*. Dinamo.

4.Turobov N. S., & Ergashev, R. A. (2020). Ignabargli daraxtlarning zamburug‘li kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. *O‘zbekiston biologiya jurnali*, 5(3), 45-51.

VIGNA RADIATA (MOSH) O‘SIMLIGINING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI, O‘SISH VA RIVOJLANISH TALABLARI

Qalandarova M.A [1] Xusanov T.S [2] Isabekova M.A[3]Ruziquliyeva S.Sh[4]

Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti o‘qituvchi[1]

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodim[2]

Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti katta o‘qituvchi[3]

Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti talabasi[4]

Anotatsiya: Ushbu maqolada vigna radiata (mosh) o‘simligining umumiy xususiyatlari, navlari va ularning o‘sish sharoitlari haqida ma’lumot berilgan. *Vigna radiata* o‘simligining eng ko‘p ekiladigan navlaridagi o‘ziga xos xususiyatlar va ozuqaviy qiymatining ortishiga ijobiy ta’sir qiluvchi faktorlar ayniqsa mikroorganizmlar roli haqida ma’lumot berilgan.

Kalit so‘zlar: Vigna radiata, albumin, tiamin, riboflavin, niatsin, Fabaceae, zigomorf, generativ, autogamiya, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azospirillum*

Vigna radiata (L.) R. Wilczek - dukkakdoshlar - *Fabaceae* oilasiga mansub, bir yillik, ozuqaviy va agronomik ahamiyati yuqori bo‘lgan madaniy o‘simlik hisoblanadi [1]. Ushbu tur xalqaro ilmiy adabiyotlarda “mung bean” yoki “green gram” nomi bilan tanilgan [2]. Moshning kelib chiqish markazi Hindiston va Markaziy Osiyo hududlari hisoblanadi, biroq hozirgi kunda u butun tropik, subtropik va mo‘tadil mintaqalarda - Hindiston, Xitoy, Janubi-Sharqiy Osiyo, Afrikaning ayrim qismlari, Avstraliya va Amerikada - keng miqyosda yetishtiriladi [3]. Mosh doni o‘zining yuqori ozuqaviy qiymati bilan ajralib turadi [4]. Don tarkibidagi oqsil miqdori 20-28% ni tashkil etadi, bu esa uni boshqa dukkaklilar qatoriga qo‘yadi [5]. Oqsil fraksiyasi asosan albumin va globulinlardan tashkil topgan bo‘lib, unda lizin va leykin kabi muhim aminokislotalar yetarli miqdorda mavjud [6]. Bundan tashqari, mosh tarkibida B guruhi vitaminlari (tiamin, riboflavin, niatsin), foliy kislotasi, askorbin kislota hamda temir, rux, kalsiy, magniy va kaliy kabi mineral elementlar yuqori konsentratsiyada uchraydi [7]. Don tarkibidagi kraxmal nisbatan past glikemik indeksga ega, bu esa uni diabetik oziqlanish uchun qulay mahsulotga aylantiradi [8]. Agronomik jihatdan mosh tuproq unumdorligini tiklash, azot balansini yaxshilash va almashlab ekish tizimlarida istiqbolli komponent sifatida qadrlanadi [9]. Qisqa vegetatsiya davri 60-120 kun va qurg‘oqchilikka nisbatan

o‘rtacha chidamliligi uni sug‘oriladigan va lalmikor dehqonchilik sharoitlarida ham yetishtirish imkonini beradi [10].



1-rasm. *Vigna radiata* o‘simligining morfologik tuzilishi

Morfologik tuzilishi va vegetativ organlarining rivojlanishi. Ildiz tizimi. Mosh o‘simligi markaziy o‘q ildizga ega bo‘lib, u tuproqning 60-90 sm chuqurlikkacha kirib boradi [11]. O‘q ildizdan yon tomonga tarqalgan lateral ildizlar yaxshi rivojlangan bo‘lib, ular asosan 0-30 sm qatlamda joylashadi. Ildiz tizimining asosiy xususiyati - Rhizobium jinsi bakteriyalari bilan simbiotik aloqa o‘rnatish qobiliyatidir. Ildizlarda hosil bo‘ladigan tugunlarda bakteriyalar atmosfera azotini molekulyar shakldan (N_2) o‘simlik o‘zlashtira oladigan ammiak (NH_3) shakliga aylantiradi. Ushbu jarayon o‘simlikning azot bilan ta’minlanishida muhim rol o‘ynaydi va tashqi azot o‘g‘itlariga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi [12]. Poyasi tik yoki yarim yoyilgan, siliq yoki siyrak tuklar bilan qoplangan bo‘lib, balandligi nav va ekologik sharoitga bog‘liq holda 30-120 sm gacha yetadi. Asosiy poyadan 2-10 tagacha yon shoxlar rivojlanadi. Poyaning tuzilishi zich, biroq yetarlicha mustahkam emas, shuning uchun ayrim navlarda dukkaklar og‘irligi ostida yotib qolish kuzatilishi mumkin. Barglari. Mosh barglari murakkab, uch bargchali va navbatma-navbat joylashgan. Barg plastinkalari keng nashtarsimon yoki tuxumsimon shaklda, qirralari butun, barg sirti silliq yoki siyrak tukli bo‘ladi. Barglarning fotosintetik faolligi yuqori bo‘lib, ular o‘simlikning umumiy biomassasini shakllantirishda asosiy organ hisoblanadi[13].



2-rasm. *Vigna radiata* o‘simligining gullari

Generativ organlari va reproduktiv biologiya- Gullari. Mosh gullari zigomorf, mayda 1-1,5 sm, odatda och sariq yoki limon sariq rangda bo‘ladi. Gulto‘plami - qo‘ltiqda joylashgan boshcha yoki kalta ro‘vak. Har bir gulto‘plamda 3-10 gul rivojlanadi. Mosh asosan autogam ya’ni o‘z-o‘zidan changlanuvchi o‘simlik bo‘lib, changlanish gul ochilishidan oldin amalga oshadi. Autogamiya ustun bo‘lgani sababli, moshda chatishish darajasi juda past, bu esa uning genetik barqarorligini ta’minlaydi[14].



3-rasm. *Vigna radiata* o‘simligining mevasi

Mevasi - dukkak bo‘lib, uzunligi 6-12 sm, eni 4-6 mm, silindrsimon yoki biroz yassilangan. Pishgan dukkak rangi och jigarrangdan to‘q jigarranggacha o‘zgaradi. Har bir dukkakda o‘rtacha 8-15 dona urug‘ joylashadi. Urug‘lari mayda 1000 dona vazni 30-70 g, sharsimon yoki oval shaklda, odatda yashil rangda bo‘lsada, sariq, zaytun yoki qora rangli navlari ham mavjud. Urug‘ qobig‘i silliq yoki biroz qirrali.Vegetatsiya davri uzunligi navga va agroiqlim omillariga qarab 60 kundan erta pishar navlar, 120 kungacha kech pishar navlar o‘zgaradi [15].

Harorat va yorug‘lik rejimiga talablari. Mosh - termofil (issiqsevar) o‘simlik. Urug‘larning unib chiqishi uchun minimal harorat 10-12^{0}C, optimal harorat esa 20-25^{0}C oralig‘ida hisoblanadi. 10^{0}C dan past haroratlarda unish jarayoni keskin sekinlashadi va urug‘larning chirish ehtimoli ortadi. Vegetativ o‘sish va generativ rivojlanish uchun eng qulay harorat 25-35^{0}C ni tashkil qiladi va 35^{0}C dan yuqori haroratlarda, ayniqsa gullash va dukkak bog‘lash davrida, gul va dukkaklarning tushishi kuzatilishi mumkin. Sovuqqa nihoyatda sezgir: 0^{0}C dan past haroratlarda o‘simlik nobud bo‘ladi. Fotoperiodizmga sezgirligi navlar orasida farq qiladi. Ko‘pchilik an’anaviy navlar qisqa kun 10-12 soat yorug‘lik sharoitida tezroq gullaydi va vegetatsiya davri qisqaradi. Uzoq kun sharoitida 14-16 soat gullash kechikadi, vegetativ massa ortadi, ammo dukkak bog‘lash kamayishi mumkin. Biroq bugungi kunda fotoperiodga sezgirligi past neytral navlar ham yaratilgan bo‘lib, ular turli kengliklarda barqaror hosil beradi. Tuproq va oziqlanish talablari. Tuproq tipi va xususiyatlari. Mosh eng yaxshi yengil va o‘rtacha mexanik tarkibli qumoq, qumloq, yaxshi drenajlangan, neytral yoki biroz ishqoriy reaksiyali pH 6,0-7,5 tuproqlarda o‘sadi. Suvga bo‘lgan talab va sug‘orish rejimi. Mosh o‘rtacha namliksevar o‘simlik bo‘lib, uning transpiratsiya koeffitsienti 400-600 atrofida ya’ni 1 kg quruq modda hosil qilish uchun 400-600 kg suv sarflanadi. Suvga eng yuqori talab ikki kritik davrda kuzatiladi [16].

Abiotik va biotik stresslarga chidamliligi

Qurg‘oqchilikka chidamlilik. Mosh dukkaklilarning ko‘pchilik turlariga nisbatan qurg‘oqchilikka o‘rtacha chidamli hisoblanadi. Uning qurg‘oqchilikka moslashuv mexanizmlari orasida ildiz tizimining chuqur kirib borishi 60-90 sm, barglarning so‘lish orqali transpiratsiyani kamaytirishi va osmoregulyatsiya prolin to‘planishi kiradi. Biroq uzoq muddatli qurg‘oqchilik, ayniqsa generativ bosqichlarda, hosilni 50-70% gacha kamaytirishi mumkin[17].

Sho‘rlanishga chidamlilik. Mosh o‘rtacha halofitlarga mansub emas, biroq ayrim navlar 4-6 dS/m gacha bo‘lgan elektr o‘tkazuvchanlikda o‘sishi mumkin. Sho‘r stressi unib chiqishni kechiktiradi, ildiz o‘sishini inhibe qiladi va azot fiksatsiyasini pasaytiradi[18].

Biotik stresslar. Moshning asosiy kasalliklari qatoriga antraknoz *Colletotrichum lindemuthianum*, ildiz chirishi *Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani*, mosh mozaika virusi, barg dog‘ligi *Cercospora* turlari va unshudring *Erysiphe polygoni* kiradi. Zararkunandalardan dukkaklar qo‘ng‘izi *Callosobruchus chinensis*, o‘rgimchak oqadilar, shira va barg o‘raydigan kuyalar eng katta iqtisodiy zararni keltiradi . O‘simlik mikroorganizm o‘zaro ta’siri va PGPR bilan inokulyatsiyaning ahamiyati. Mosh ildiz tizimi

rizosferasi nafaqat *Rhizobium*, balki *Pseudomonas, Bacillus, Azospirillum* va boshqa PGPR guruhlari uchun ham yashash muhitidir. Ushbu foydali bakteriyalar bilan inokulyatsiya moshning o‘sishi va hosildorligini quyidagi mexanizmlar orqali oshiradi.

- ❖ Azot fiksatsiyasi samaradorligini oshiradi (*Rhizobium* bilan sinergizm)
- ❖ Fitogormonlar (IAA) va sideroforlar ishlab chiqaradi
- ❖ ACC deaminaza orqali stress (sho‘r, qurg‘oqchilik) ga chidamlilikni oshiradi
- ❖ Fitopatogenlarni biokontrol qiladi (fenazinlar, xitinaza, HCN)
- ❖ Mosh va PGPR o‘rtasidagi o‘zaro aloqalarni o‘rganish barqaror qishloq xo‘jaligi amaliyotlarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega[19].

Xulosa qilib aytganda mosh o‘simligi qishloq xo‘jaligida ozuqaviy qiymati yuqori bo‘lgan o‘simlik bo‘lib uning o‘sish va rivojlanishiga aniotik va biotik faktorlarning roli benihoya katta ekanligini kuzatishimiz mumkun.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Olanrewaju, O. S., Glick, B. R., & Babalola, O. O. (2017). Mechanisms of action of plant growth promoting bacteria. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 33(11), 197.
2. Kim, S. K., Nair, R. M., Lee, J., & Lee, S. (2015). Genomic resources in mungbean for future breeding programs. Frontiers in Plant Science, 6, 626.
3. Cho, Y., Kwon, H., Kim, B. C., Shim, D., & Ha, J. (2025). Identification of genetic factors influencing flavonoid biosynthesis through pooled transcriptome analysis in mungbean sprouts. Frontiers in Plant Science, 16, 1540674.
4. Singh, V., Yadav, N. R., & Singh, J. (2017). Role of Genomic tools for Mungbean [Vigna radiata (L.) Wilczek] improvement. Legume Research - an International Journal.
5. Keatinge, J. D. H., Easdown, W. J., Yang, R. Y., Chadha, M. L., & Shanmugasundaram, S. (2011). Overcoming chronic malnutrition in a future warming world: the key importance of mungbean and vegetable soybean. Euphytica, 180(1), 129–141. https://doi.org/10.1007/s10681-011-0401-6
6. Nair, R. M., Pandey, A. K., War, A. R., Hanumantharao, B., Shwe, T., Alam, A., Pratap, A., Malik, S. R., Karimi, R., Mbeyagala, E. K., Douglas, C. A., Rane, J., & Schafleitner, R. (2019). Biotic and Abiotic Constraints in Mungbean Production—Progress in Genetic Improvement. Frontiers in Plant Science, 10, 1340. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01340
7. Kang Y.J., Kim S.K., Kim M.Y., Lestari P., Kim K.H., Ha B., Jun T.H., Hwang W.J., Lee T., Lee J., Shim S., Yoon M.Y., Jang Y.E., Han K.S., Taeprayoon P., Yoon N., Somta P., Tanya P., Kim K.S., Le S. (2014). Genome sequence of mungbean and insights into evolution within Vigna species. Nature Communications, 5(1), 5443.
8. Nair R. M., Pandey A.K., War A.R., Hanumantharao B., Shwe T., Alam A., Pratap A., Malik S.R., Karimi R., Mbeyagala E.K., Douglas C.A., Rane J.,& Schafleitner R. (2019b). Biotic and Abiotic Constraints in Mungbean Production—Progress in Genetic Improvement. Frontiers in Plant Science, 10, 1340. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01340
9. Rezaei Z., Amoozegar M.A., & Moghimi H. (2025). Innovative approaches in bioremediation: the role of halophilic microorganisms in mitigating hydrocarbons, toxic metals, and microplastics in hypersaline environments. Microbial Cell Factories, 24(1), 184. https://doi.org/10.1186/s12934-025-02817-7
10. Pooniya, V., Choudhary, A. K., Dass, A., Bana, R. S., Rana, K. S., Rana, D. S., Tyagi, V. K., & Puniya, M. M. (2015). Improved crop management practices for sustainable pulse production: An Indian perspective. The Indian Journal of Agricultural Sciences, 85(6), 747–458.
11. Mubarak, A. (2004). Nutritional composition and antinutritional factors of mung bean seeds (Phaseolus aureus) as affected by some home traditional processes. Food Chemistry, 89(4), 489–495.
12. Tang, D., Dong, Y., Ren, H., Li, L., & He, C. (2014). A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common food mung bean and its sprouts (Vigna radiata). Chemistry Central Journal, 8(1),
13. Nigmatova S.T. “Turli muddatlarda va me’yorlarda ang’izga ekilgan moshning o’sishi, rivojlanishi, hosildorligi” mavzusidagi nomzodlik dissertatsiyasi. Qarshi-2010
14. Xalikov B.M., Negmatova S.T. Mosh monografiya Navruz nashriyoti Toshkent 2020 14 bet

15. Binder K. Zueishen-Fruchtbou verfessert der Boden-Land-wirt schaft, 1969. r. 45.
16. Namangan viloyati sharoitida kuzgi bug'doydan keyin don dukkakli, moyli ekinlarni takroriy ekin sifatida ekib O'stirish agrotexnikasi. Tavsiyanomalar. Namangan-2014.-50 bet.
17. Bunaka, A., Bibiso, M., & Lelago, A. (2022). Determination of Levels of Essential and Non-essential Metals and Nutritional Value in Mung Bean Seed (Vigna radiate L.) Cultivated in Wolaita Zone, Southern Ethiopia. Indian Journal of Agricultural Research, Of.
18. HanumanthaRao, B., Nair, R. M., & Nayyar, H. (2016). Salinity and High Temperature Tolerance in Mungbean [Vigna radiata (L.) Wilczek] from a Physiological Perspective. Frontiers in Plant Science, 7, 957.
19. Laxmi, S., Patel, R., Singh, S., Choudhary, B., Hwal, G., Meena, R., & Singh, Y. V. (2020). Growth and yield response of mungbean as influenced by sulphur and boron application. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 9(3), 2788–2794.

KESKIN KONTINENTAL IQLIM SHAROITIDA HIMOYALANGAN JOY INSHOOTLARINING YORUG'LIK O'TKAZUVCHI QOPLAMALARI TERMODINAMIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Mirolimov I.I.[1], Rustamova M.K.[2], Rustamov I.K.[3]
[1] Namangan davlat universiteti. [2] Toshkent shahar Sergeli tumani 301-maktab.
[3] Namangan davlat universiteti.

Abstract. The article provides a comparative analysis of the physical, optical, and thermodynamic properties of primary light-transmitting materials (silicate glass, polyethylene films, and cellular polycarbonate panels) used for covering protected ground structures globally. In the study, the heat loss coefficients and energy efficiency of these materials were mathematically modeled under the sharp continental climate conditions of the Namangan region. The results present a resource-saving model for maintaining microclimate stability and preserving agro-biodiversity by reducing winter heating expenses.

Keywords: Protected ground, light-transmitting materials, polycarbonate, polyethylene film, silicate glass, energy efficiency, microclimate, Namangan climate.

Kirish. Zamonaviy agrosanoat majmuasida va landshaft me'morchiligida istiqbolli va noan'anaviy o'simliklar bioxilma-xilligini saqlash, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yil davomida yetishtirish bevosita himoyalangan yer inshoatlarining (issiqxonalar, parniklar, gidroponik majmualar) rivojlanishi bilan bog'liqdir. Dunyo miqyosida aholi sonining shiddat bilan o'sishi hamda global iqlim o'zgarishlari sharoitida cheklangan maydonlardan yuqori hosil olish, ekologik xavfsiz oziq-ovqat zaxirasini yaratish dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Himoyalangan yer inshoatlarining biologik va iqtisodiy samaradorligi esa, birinchi navbatda, ularni qoplashda ishlatiladigan yorug'lik o'tkazuvchi materiallarning optik, mexanik va termik xususiyatlariga bog'liqdir [1].

Yorug'lik o'tkazuvchi qoplamalar nafaqat o'simliklarning fotosintez jarayoni uchun zarur bo'lgan quyosh radiatsiyasini o'tkazadi, balki inshoat ichidagi sun'iy ekotizim va mikroiqlim komponentlarini (harorat, nisbiy namlik, havoning gaz tarkibi) boshqaruvchi asosiy vosita hisoblanadi. O'zbekistonning, xususan Namangan viloyatining keskin kontinental iqlim sharoiti o'zining energetik xususiyatlariga ko'ra sutkalik va mavsumий harorat amplitudasining juda yuqoriligi bilan ajralib turadi. Qish va erta bahor oylarida kutilmagan qattiq sovuqlar, kuchli shamollar va chang bo'ronlari kuzatilishi issiqxonalarda issiqlik energiyasining keskin isrof bo'lishiga hamda o'simliklar fitomassasining nobud bo'lishiga olib keladi [2].

An'anaviy ravishda gulchilik va sabzavotchilikda qo'llanilib kelayotgan oddiy silikat oyna va oddiy polietilen plyonkalar bugungi kunning iqtisodiy va ekologik talablariga to'liq javob bera olmayapti. Shuning uchun dunyo agrotexnikasida yuqori yorug'lik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan modifikatsiyalangan polimer plyonkalar hamda yuqori issiqlik izolyatsiyasini ta'minlovchi uyali polikarbonat materiallarini qo'llash ko'lami kengaymoqda [3]. Biroq, har bir materialning o'ziga xos ijobiy va salbiy tomonlari mavjud bo'lib, ularni muayyan hudud iqlimiga mos ravishda ilmiy asoslab tanlash muhim ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqot ishining maqsadi - dunyoda mavjud himoyalangan yer inshoatlarini qoplashda qo'llaniladigan asosiy yorug'lik o'tkazuvchi materiallarning texnik xususiyatlarini qiyosiy baholash hamda Namangan viloyatining iqlimiy omillari sharoitida ularning energiya samaradorligi va barqarorlik modellarini ishlab chiqishdan iborat.

Material va metodlar. Tadqiqot ishlari Namangan davlat universiteti laboratoriya bazasida hamda Namangan viloyatida joylashgan zamonaviy va an'anaviy issiqxona xo'jaliklarining amaliy ko'rsatkichlari tahlili asosida olib borildi. Tadqiqot ob'yekti sifatida dunyo miqyosida eng ko'p qo'llaniladigan uchta asosiy yorug'lik o'tkazuvchi qoplama materiallari guruhlari tanlab olindi:

Silikat oyna (Marka: M1, qalinligi 4 mm) - an'anaviy qoplama materiali.

Polietilen (PE) plyonka (Qalinligi 200 mkm) - ultrabinafsha (UV), infraqizil (IR) va anti-condensation (AD) stabilizatorlari bilan modifikatsiyalangan turi.

Uyali polikarbonat (PC, qalinligi 6 mm) - ikki qavatli, ichki havo kameralariga ega bo'lgan polimer panel.

Materiallarning optik xususiyatlari (yorug'lik va foto-sintez faol radiatsiyani (FFR) o'tkazish koeffitsiyentlari) maxsus spektrofotometrik uskunalar yordamida aniqlandi. Materiallarning eskirish va chang to'plash dinamikasi Namangan viloyatiga xos bo'lgan bahorgi arid (qurg'oqchil) va changli shamollar sharoitida dala kuzatuvlari orqali baholandi.

Namangan viloyatining qish oylaridagi o'rtacha minimal harorati (-7^0C) hamda issiqxona ichida o'simliklar normal rivojlanishi uchun talab etiladigan optimal harorat ($+18^0$C) asosiy termodinamik ko'rsatkichlar sifatida olindi. Haroratlar farqi ($\Delta T = 25^0$C) deb belgilandi. Materiallar yuzasidan issiqlik energiyasining yo'qotilishi (energiya isrofi) shartli ravishda S = 100 m^2 bo'lgan umumiy qoplama maydoni uchun quyidagi klassik muhandislik-termodinamik formulasi yordamida hisoblab chiqildi: $Q=K*S*\Delta T$

Bu yerda:

Q - issiqxona qoplamasidan yo'qotiladigan umumiy issiqlik oqimi (Vatt hisobida, keyinchalik kVt/soatga o'tkazilgan);

K - har bir materialning issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti (WI m^2*K);

S - inshoatning yorug'lik o'tkazuvchi umumiy yuzasi (100 m^2);

ΔT - ichki va tashqi havo haroratlari orasidagi farq (25^0C).

Olingan ma'lumotlarning matematik-statistik tahlillari Microsoft Excel va OriginPro dasturlari yordamida amalga oshirildi.

Natijalar. Olib borilgan eksperimental va muhandislik-termodinamik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, qoplama materiallarining optik ko'rsatkichlari (yorug'lik o'tkazuvchanligi) va termik xususiyatlari (issiqlikni saqlashi) o'rtasida teskari bog'liqlik mavjud. Materiallarning dastlabki va ekspluatatsiya davridagi ko'rsatkichlari sezilarli darajada farq qilishi aniqlandi.

Optik xususiyatlar tahlili: Laboratoriya sharoitida yangi materiallarning yorug'lik o'tkazuvchanligi tekshirilganda, eng yuqori ko'rsatkich silikat oynada (91.2%) qayd etildi. Modifikatsiyalangan polietilen plyonka 87.5% yorug'lik o'tkazdi. Uyali polikarbonat (6 mm) esa ichki qovurg'alari va ikki qavatli strukturasi tufayli nisbatan pastroq (82.1%) ko'rsatkich namoyon etdi. Biroq, Namangan viloyatiga xos bo'lgan changli shamollardan so'ng (dala sharoitida 30 kundan keyin) polietilen plyonka sirtida statik elektr hisobiga chang qatlami tez to'planib, uning yorug'lik o'tkazuvchanligi 62.3% gacha (25.2% ga) pasayib ketdi. Oyna va polikarbonatda esa bu pasayish atigi 5-8% ni tashkil etdi.

Termodinamik hisob-kitoblar va energiya isrofi: Inshoat ichidagi haroratni $+18^0$C da barqaror ushlab turish uchun materiallar yuzasidan chiqib ketayotgan issiqlik oqimi (Q) hisoblanganda, eng yuqori energiya isrofi polietilen plyonkada kuzatildi. 100 m^2 maydondan soatiga 16.25 kVt issiqlik energiyasi havoga tarqalib ketdi (1-jadval).

1-jadval

Namangan iqlimi sharoitida materiallarning issiqlik yo'qotish va samaradorlik ko'rsatkichlari ($\Delta T=25^0$C, S=100m^2da)

Tajriba qoplama materiallari	Issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti (K,Wim^2 *K)	(100 m^2) yuzadan soatlik issiqlik yo'qotilishi (Q, kVt/soat)	Sutkalik umumiy energiya isrofi (kVt/sutka)	Issiqlikni saqlash samaradorligi (plyonkaga nisbatan, %)
Polietilen	6.5	16.25	390.0	0.0% (Nazorat/Baza)

plyonka (200 mkm)				
Silikat oyna (4 mm)	5.8	14.50	348.0	10.7% yuqori
Uyali polikarbonat (6 mm)	3.6	9.00	216.0	**44.6% yuqori**

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, uyali polikarbonat (6 mm) qo'llanilganda soatlik issiqlik yo'qotilishi atigi 9.0 kVtni tashkil etdi. Bu an'anaviy polietilen plyonkaga nisbatan sutkasiga 174.0 kVt elektr ёки issiqlik energiyasini tejash imkonini beradi.

Muhokama. Olingan raqamli natijalar shuni ko'rsatadiki, Namangan viloyatining keskin kontinental iqlimida faqat materialning dastlabki yorug'lik o'tkazish qobiliyatiga qarab baho berish yetarli emas. Oddiy oyna yorug'likni eng yaxshi o'tkazuvchi material bo'lsa-da, uning issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori (K=5.8) va eng asosiysi, u mexanik jihatdan juda mo'rt. Kuchli do'l yog'ishi yoki kuchli shamollar ta'sirida oynali issiqxonalarning shikastlanish xavfi yuqori bo'lib, bu ichki ekotizim xavfsizligiga tahdid soladi.

Polietilen plyonka iqtisodiy jihatdan eng arzon va montaj qilishga qulay qoplama hisoblanadi. Biroq, uning xizmat muddati juda qisqa (ko'pi bilan 2-3 mavsum). Shuningdek, uning issiqlikni saqlash xususiyati eng past bo'lib, sutkalik energiya isrofi (390.0 kVt) juda yuqoridir. Bu esa qish oylarida issiqxonani isitish uchun sarflanadigan ko'mir, tabiiy gaz yoki elektr energiyasi xarajatlarini keskin oshirib yuboradi ва mahsulot tannarxining qimmatlashishiga olib keladi.

Uyali polikarbonat panellari o'zining strukturaviy tuzilishi (ikki qavat o'rtasidagi havo qatlami) tufayli "termos" effektini beradi. Ushbu material Namangan sharoitida polietilen plyonkaga nisbatan 44.6% energiya tejamkorligini namoyon etdi. Bu ko'rsatkich issiqxona xo'jaliklarining iqtisodiy rentabelligini oshirish bilan birga, isitish tizimlaridan atmosferaga chiqadigan CO_2 gazlari miqdorini kamaytirishga ham xizmat qiladi. Bundan tashqari, polikarbonatning ultrabinafsha nurlardan himoya qiluvchi maxsus tashqi qatlami o'simliklar barglarining termik kuyishidan saqlaydi va yorug'likni ichkariga tarqoq (diffuz) holatda o'tkazadi. Tarqoq yorug'lik esa o'simliklarning barcha yaruslari (pastki barglari) tomondan bir xilda o'zlashtiriladi va umumiy fotosintez mahsuldorligini oshiradi.

Xulosa. Himoyalangan yer inshoatlarini qoplashda ishlatiladigan materiallarning fizik-optik xususiyatlari va energiya samaradorligi ularning strukturaviy tuzilishiga va ekspluatatsiya sharoitlariga bevosita bog'liqdir.

Namangan viloyatining keskin kontinental iqlimi va tez-tez kuzatiladigan changli ob-havo sharoitida an'anaviy polietilen plyonkalar yuzasida chang to'planishi oqibatida yorug'lik o'tkazuvchanlik 25.2% ga kamayishi va yuqori issiqlik yo'qotilishi (16.25 kVt/soat) aniqlandi.

Uyali polikarbonat (6 mm) qoplamasi an'anaviy plyonkaga nisbatan issiqlik energiyasini 44.6% ga tejash imkonini beradi va termodinamik jihatdan eng maqbul yechim hisoblanadi.

Himoyalangan joylarda barqaror agrobiologik muhitni yaratish, o'simliklar bioxilma-xilligini saqlash va ishlab chiqarishda resurs-tejamkorlikka erishish uchun Namangan sharoitida yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan uyali polikarbonat panellarini keng joriy etish тавсия etiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Abdel-Ghany, A. M., & Al-Helal, I. M. (2021). Solar energy utilization and greenhouse energy balance of light-transmitting polymer covers. *Energy in Agriculture*, 38(2), 145-154.

2. Kittas, C., Katsoulas, N., & Bartzanas, T. (2018). *Greenhouse climate control and design technologies for protected cultivation*. Academic Press.

3. Sardiyev, S. S. (2023). Energiya tejamkor innovatsion materiallarning himoyalangan joy inshootlari mikroiqlimiga ta'siri. *O'zbekiston Agrar Fani Xabarnomasi*, 14(3), 88-94.

РОЛЬ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОХРАНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

З.Т. Сафарова
Азиатский Международный Университет Кафедра Общие науки
safarovazakiyat@oxu.uz

Abstract: Environmental protection and biodiversity conservation have become global priorities in the context of climate change, ecosystem degradation, and unsustainable consumption patterns. This article examines the role of school education in developing ecological awareness, environmental responsibility, and sustainable behavior among students. The study analyzes the importance of integrating environmental education into school curricula, extracurricular activities, and community-based initiatives. The research highlights that schools play a critical role in shaping students' ecological culture, fostering critical thinking, and encouraging participation in biodiversity conservation activities. International approaches promoted by UNESCO, including Education for Sustainable Development (ESD), are also discussed as effective frameworks for environmental education. The article concludes that strengthening environmental education in schools contributes significantly to the formation of environmentally responsible citizens and supports long-term sustainable development goals.

Keywords: environmental education, biodiversity conservation, sustainable development, school education, ecological awareness, Education for Sustainable Development (ESD), environmental protection, green schools.

Введение

В современном мире экологические проблемы, такие как изменение климата, загрязнение атмосферного воздуха, сокращение водных ресурсов и уменьшение биологического разнообразия, относятся к числу наиболее актуальных вызовов, стоящих перед человечеством. В результате нерационального использования природных богатств многие виды растений и животных оказываются под угрозой исчезновения либо уже исчезают.

В связи с этим возрастает значение системы образования в решении задач охраны окружающей среды и сохранения биологического разнообразия, особенно на уровне школьного обучения. Согласно данным UNESCO, концепция «Education for Sustainable Development» (ESD) является важным инструментом формирования у учащихся экологических знаний, практических навыков и чувства ответственности за окружающую среду. В процессе школьного образования у подрастающего поколения формируются бережное отношение к природе, экологическая культура и приверженность принципам устойчивого развития.

Цель данной статьи заключается в анализе роли школьного образования в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия, а также в определении эффективных путей развития экологического образования.

Методология

В статье использовались методы научно-литературного анализа, сравнения, наблюдения и обобщения. Были изучены материалы UNESCO, United Nations, а также научные источники, посвящённые экологическому образованию. Кроме того, проанализированы международный опыт и практические аспекты концепций «зелёной школы».

Результаты

Значение экологического воспитания в школьном образовании

Школа является одним из ключевых социальных институтов, где формируется мировоззрение учащихся. Именно в школьный период у детей закладывается осознанное отношение к природе. Экологическое образование предоставляет учащимся следующие возможности:

-понимание экологических проблем;
-осознание важности биологического разнообразия;
-развитие чувства ответственности за сохранение природы;
-формирование экологически безопасного образа жизни.

Как отмечает UNESCO, экологическое образование должно развивать не только теоретические знания, но и формировать экологически ответственное поведение, а также практические навыки природоохранной деятельности.

Роль школ в сохранении биологического разнообразия

Биологическое разнообразие является ключевым фактором устойчивости экосистем. Разъясняя учащимся значение различных видов флоры и фауны, можно эффективно вовлекать их в деятельность по охране природы (таблица 1).

В школьной практике наибольшую эффективность показывают следующие виды деятельности:

-организация экологических кружков;
-проведение акций по посадке деревьев;
-создание школьных садов и зелёных зон;
-реализация проектов по раздельному сбору отходов;

Таблица 1.

Основные направления экологического образования в школе

Направление	Содержание	Ожидаемый результат
Экологические уроки	Изучение экологии, охраны природы и биоразнообразия	Формирование экологических знаний
Практические мероприятия	Посадка деревьев, уборка территорий	Развитие экологической ответственности
Экологические кружки	Исследовательские и проектные работы	Повышение интереса к природе
Экскурсии и полевые занятия	Посещение заповедников и парков	Формирование практических навыков
Сортировка отходов	Обучение переработке мусора	Развитие экологической культуры

Программа «Green School» UNESCO направлена на трансформацию образовательных учреждений в экологически устойчивые пространства обучения. В таких школах особое внимание уделяется энергосбережению, сокращению объёмов отходов и формированию экологической культуры у учащихся.

Устойчивое развитие и экологическое образование

Концепция устойчивого развития предполагает достижение баланса между экономическими, социальными и экологическими аспектами. Интеграция данной концепции в школьное образование способствует подготовке молодого поколения к решению глобальных экологических проблем.

Экологическое образование способствует развитию следующих компетенций:

-критическое мышление;
-навыки решения проблем;
-умение работать в команде;
-экологическая ответственность;
-гражданская позиция.

Согласно данным UNESCO, образование является одним из ключевых факторов достижения целей устойчивого развития.

Обсуждение

В условиях современной глобализации решение экологических проблем невозможно только силами государств или международных организаций.

Важную роль здесь играет экологическая культура каждого человека. Поэтому формирование экологического сознания необходимо начинать с раннего возраста.

Для усиления экологического образования в школах Узбекистана важное значение имеют следующие меры:

-преподавание экологических дисциплин с использованием современных образовательных методик;

-увеличение доли практических занятий;

-внедрение проектов «зелёной школы»;

-вовлечение учащихся в экологическое волонтёрство;

-расширение использования цифровых экологических ресурсов и онлайн-платформ.

Кроме того, одним из ключевых факторов является развитие экологической компетентности педагогов. Именно учитель выступает основным проводником экологических ценностей и формирует у подрастающего поколения ответственное отношение к окружающей среде (**таблица-2**).

Таблица-2.

Экологического образования в школе и их ожидаемые результаты

Направление экологического образования	**Практическое содержание**	**Ожидаемый результат**
Теоретическое обучение	Изучение экологических дисциплин, основ устойчивого развития и биологического разнообразия	Формирование базовых экологических знаний
Практическая деятельность	Экологические проекты, посадка деревьев, школьные сады, сортировка отходов	Развитие экологических навыков и ответственности
Внеурочная работа	Экологические кружки, волонтёрство, акции по защите природы	Повышение экологической активности учащихся
Цифровые технологии	Использование онлайн-ресурсов, интерактивных платформ и цифровых материалов	Расширение доступа к экологической информации
“Зелёная школа”	Энергосбережение, сокращение отходов, экологическая инфраструктура школы	Формирование устойчивой образовательной среды
Подготовка педагогов	Повышение экологической компетентности учителей	Эффективная передача экологических ценностей учащимся

Заключение

Школьное образование играет стратегическую роль в сохранении окружающей среды и биологического разнообразия. Именно в школе у учащихся формируются экологическое сознание, ответственное отношение к природе, а также приверженность принципам устойчивого развития. Усиление экологического образования позволяет воспитать новое поколение активных граждан, способных эффективно решать экологические проблемы.

Таким образом, развитие экологического обучения в школах, внедрение современных инновационных методов преподавания и расширение практических проектов, направленных на сохранение биологического разнообразия, являются одними из приоритетных задач современного образования.

Список научной литературы

Books

1.Моисеев, Н. Н. (1996). *Экология человечества глазами математика*. Москва: Молодая гвардия.

2.Вернадский, В. И. (1988). *Биосфера и ноосфера*. Москва: Наука.

3.Реймерс, Н. Ф. (1994). *Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы*. Москва: Россия молодая.

Review articles

1.To‘xtayev, A. S. (2018). Ekologiya. Toshkent: O‘qituvchi.

2.Baratov, P. (2020). Tabiatni muhofaza qilish asoslari. Toshkent: Fan.

3.Xoliqulov, B. (2019). Ekologik ta’lim va tarbiya muammolari. Xalq ta’limi, 3, 45–50.

4.Yuldashev O. (2021). Maktablarda ekologik madaniyatni shakllantirish masalalari. Pedagogik mahorat, 5, 22–27.

Thesis

1.Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. Biological Conservation, 241, 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224

2.Kopnina, H. (2012). Education for sustainable development (ESD): The turn away from "environment" in environmental education? Environmental Education Research, 18(5), 699–717.

3.Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. Environmental Education Research, 13(2), 139–153.

CYPERUS ESCULENTUS NI INTRODUKSIYA QILISHDA TUPROQ SHAROITLARINI AGROEKOLOGIK BAHOLASH VA EKOLOGIK XABARDORLIKNI OSHIRISHNING AHAMIYATI

Eshmurodova Mavluda Qodiralievna
Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasi laboratoriya mudiri
eshmurodovamavluda52@gmail.com.,
https://orcid.org/0009-0006-5441-6791
Mamaxanova Jumagul Niyozbekovna
mamaxanovjumagul@gmail.com.,
https://orcid.org/0009-0007-3442-5508

Abstract: This article explores the prospects of developing *Cyperus esculentus* as a non-traditional food and medicinal resource. The biochemical composition, agroecological characteristics, and potential applications of the plant in the food and industrial sectors were analyzed. The research results revealed that the plant contains a high oil content (17–25%), starch, and sugars, as well as strong adaptability to various environmental conditions. The findings indicate the potential for wide-scale introduction of *Cyperus esculentus* as a promising resource crop.

Keywords:*Cyperus esculentus*, non-traditional crops, medicinal plants, biochemical composition, agroecology, resource plants.

Bugungi kunda butun dunyoda sog‘lom ovqatlanish tizimini shakllantirish, inson salomatligini mustahkamlash hamda uzoq umr ko‘rishga xizmat qiluvchi ekologik toza oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Shu sababli yangi oziq-ovqat va dorivor o‘simlik resurslarini aniqlash hamda ularni qishloq xo‘jaligiga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu nuqtai nazardan *Cyperus esculentus* L. (yo‘lbars yong‘og‘i, chufa) istiqbolli funksiyali o‘simlik sifatida e’tirof etiladi. U oziq-ovqat, farmatsevtika va sanoat uchun qimmatli xomashyo manbai bo‘lib, yuqori ekologik moslashuvchanlikka ega.

Cyperus esculentus tik o‘suvchi, balandligi 20–70 sm gacha yetuvchi ko‘p yillik o’simlikdir. Poyasi uch qirrali, barglari sarg‘ish-yashil rangda bo‘lib, ildiz tizimi popuk shaklida rivojlangan. O‘simlik yer ostida ko‘plab tuganaklar hosil qiladi, ular asosiy energiya va oziqa moddalari (oqsillar, kraxmal, yog‘lar) to‘plovchi organ hisoblanadi. Tuganaklarning uzunligi 8–16 mm atrofida bo‘lib, sharsimon yoki biroz cho‘zilgan shaklga ega [1].

Cyperus esculentus 20°C dan yuqori haroratda va pH 5,0–7,5 oralig‘idagi qumli va qumloq tuproqlarda yaxshi rivojlanadi (Dyer, 2009). O‘simliktropik va subtropik hududlarda keng tarqalgan bo‘lib, Afrika, Osiyo, Yevropa, Shimoliy Amerika va Lotin Amerikasi mamlakatlarida yetishtiriladi (CABI, 2020).

Yo‘lbars yong‘og‘ining vegetatsiya davri 90–110 kun davom etishi mumkin. U aprel–iyul oylarida ekilib, sentyabr–noyabr oylarida yig‘ib olinadi (Maduka va Ire, 2018). U ozgina kislotali va neytral (pH 5,0–7,5) tuproqlarda yaxshi rivojlanadi. Kunduzgi va tungi harorat farqi 30°C va 20°C bo‘lganda *Cyperus esculentus* yaxshi o‘sib rivojlanadi. Tomchilatib sug‘orish hosildorlikni oshiradi.

So‘nggi yillarda butun dunyoda noyob dorivor o‘simliklardan un, jele, choy va balzamlar, tabiiy ichimliklar kabi organik mahsulotlar ishlab chiqaruvchi tarmoqlar faol rivojlanmoqda. *Cyperus esculentus* o‘simligi oziq-ovqat ehtiyojlarini qondirish bilan birga tuproq unumdorligini oshirishda ham muhim

ahamiyatga ega. Uning donalaridan parrandachilikda, yashil biomassa va o'simlikqoldiqlaridan chorva mollarini boqishda samarali foydalanish mumkin [4].

Yo'lbars yong'og'i (*Cyperus esculentus*) ba'zi ilmiy adabiyotlarda Afrika va tropik Osiyodan kelib chiqqan deb ko'rsatiladi, boshqa mualliflar esa uni tropik va subtropik mintaqalarda keng tarqalgan o'simliksifatida ta'riflaydi. U ildizpoya va sharsimon tuganak hosil qiluvchi Cyperaceae oilasiga mansubdir. O'simlik tez o'sadi va 20–70 sm balandlikka yetadi. Uni 20–30°C oralig'idagi mo'tadil iqlim sharoitida, sho'rlangan tuproqlardan tashqari deyarli barcha tuproqlarda yetishtirish mumkin.

Cyperus esculentus iste'mol qilinishi mumkin bo'lgan o'simlik bo'lib, uni quruq, xom, qovurilgan yoki maydalangan holda iste'mol qilish mumkin. Uning tuganaklaridan "Horchata" deb ataluvchi sutli ichimlik tayyorlanadi. Shuningdek, glyutensiz un va muzqaymoq ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi [6].

Yo'lbars yong'og'i ko'proq istiqbolli oziq-ovqat va sanoat xomashyosi hisoblanadi. Undan ichimliklar, sut yoki yogurt, un, murabbo, pivo, shokolad, ozuqa, oziq-ovqat yog'i va sovun ishlab chiqarishda foydalaniladi [2].

Cyperus esculentus ko'plab shifobaxsh xususiyatlarga ega bo'lib, tarkibidagi yog'lar, kraxmal, glyukoza, oqsillar va minerallar sababli yo'g'on ichak saratoni xavfini kamaytirish, yurak faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda diareyaga qarshi vosita sifatida qo'llaniladi [5].

Yo'lbars yong'og'i fosfor, kaliy, kalsiy, magniy va temir kabi minerallarga boy. Shuningdek, tarkibida E, C va B1 vitaminlari mavjud bo'lib, markaziy asab tizimi faoliyatini barqarorlashtirish va stress holatlarini kamaytirishga yordam beradi [4,3].

Cyperus esculentus turli mamlakatlarda chufa, sariq yong'oq, yer bodom va maydalangan bodom nomlari bilan ham ataladi. U Osiyo, Sharqiy Afrika, Yevropa va Arabiston yarim orolida keng tarqalgan ko'pyillik o'simlikdir [1].

Chufa qadimdan madaniylashtirilgan o'simlikbo'lib, uning quritilgan tuganaklari Misrda 6000 yil oldingi qabrlardan topilgan. Qadimda u muhim oziq-ovqat mahsuloti sifatida iste'mol qilingan. Taxminan 4000 yil oldin uning yog'i kosmetika va tibbiyotda ishlatilgan [3,5].

Aynan shu xususiyatlarni inobatga olib, biz ilmiy tadqiqot ishimizda ushbu o'simlikning introduksiyasi, bioekologiyasi hamda turli tuproq-iqlim sharoitlarining hosildorlikka ta'sirini o rganishni maqsad qildik.

Dala tajribalarimiz 4 takrorli (qaytariqli) holatda bir yarusda joylashtirildi. Ma'lumki, tuproq introduksiya qilinayotgan o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi muhim edafik omil hisoblanadi. Introduksiya qilinayotgan o'simliklar ham tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga, hamda agrotsenozdagi biotik komponentlarga ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqning kimyoviy va fizik holatini o'rganish maqsadida 0–240 sm chuqurlikdan namunalar olindi va laboratoriya tahlillari o'tkazildi. Natijalarga ko'ra, tajriba maydoni 2-darajali kuchsiz sho'rlangan, o'rta qumoq tuproqlardan iborat ekanligi aniqlandi. *Cyperus esculentus* qumli va pH 5,0–7,5 bo'lgan tuproqlarda yaxshi o'sishi sababli ushbu maydon ekish uchun tanlandi.

Tajriba dalasida ekin ekishdan oldin tuproqning agrokimyoviy tahlili

№	Tuproq qatlami, sm	Gumus, %	Ozuqa elementlarining umumiy miqdori, %			Ozuqa elementlarining harakatchan miqdori, %		
			azot	fosfor	kaliy	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O
1	0-30	1,10	0,171	0,101	1,05	21,4	34,6	202
2	30-50	0,75	0,078	0,068	0,98	9,8	25,0	119

Tajriba dalasida olingan tuproq namunalariga asoslangan tahlillar shuni ko'rsatdiki, tuproq profilida gumus miqdori hamda oziqa elementlari hayotiy faol qatlamdan past qatlamlarga qarab sezilarli darajada kamayadi. Bu holat dorivor o'simliklarni introduksiya qilish jarayonida tuproqning vertikal agrokimyoviy differensialligini hisobga olish zarurligini ko'rsatadi. Tuproqning 0–30 sm chuqurlikdagi haydov qatlamida gumus miqdori 1,10 % ni tashkil etgan bo'lsa, 30–50 sm chuqurlikdagi haydov osti qatlamida u 0,75 % gacha kamayganligi qayd etildi. Ushbu ko'rsatkichlar, asosan, yuqori biologik faollik, o'simlik

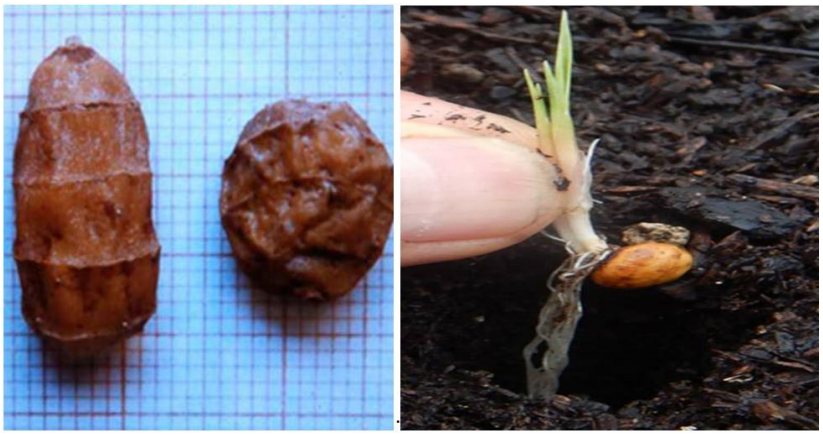
qoldiqlarining yer yuzasida to‘planishi hamda agrotsenozdagi organik moddalarning asosan ustki qatlamda to‘planishi bilan izohlanadi.

Shuningdek, oziqa elementlarining umumiy va harakatchan shakllari ham tuproq chuqurligiga bog‘liq ravishda o‘zgaruvchanlikni namoyon etdi. Haydov qatlamida umumiy azot 0,171 %, fosfor 0,101 % va kaliy 1,05 % ni tashkil etgan bo‘lsa, ularning harakatchan shakllari N–NO_3 – 21,4 mg/kg, P_2O_5 – 34,6 mg/kg va K_2O – 202 mg/kg miqdorida aniqlandi.

Tuproqning 30–50 sm chuqurlikdagi haydov osti qatlamida esa umumiy azot 0,078 %, fosfor 0,068 %, kaliy 0,98 % bo‘lib, harakatchan shakllar mos ravishda N–NO_3 – 9,8 mg/kg, P_2O_5 – 25,0 mg/kg va K_2O – 119 mg/kg ni tashkil etdi.

Olingan natijalar dorivor o‘simliklarni introduksiya qilishda tuproqning agrokimyoviy holatini chuqur tahlil qilish muhimligini tasdiqlaydi. Chunki tuproqdagi oziqa elementlarining miqdori va ularning harakatchanligi o‘simliklarning moslashuvi, vegetativ rivojlanishi hamda biologik faol moddalarning to‘planishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Shu jihatdan, ekin ekishdan oldin va vegetatsiya davrida har 10–15 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamlarida N–P–K va organik moddalarning holatini hisobga olish orqali optimal o‘g‘itlash tizimini ishlab chiqish mumkin. Bu esa dorivor o‘simliklarning o‘sish sur‘ati, hosildorligi hamda biokimyoviy sifat ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilashga xizmat qiladi.



Chufa – *Cyperus esculentus* urug‘larining unib chiqishi

Ontogenezni o‘rganish natijasida urug‘larning unuvchanligi yuqori ekanligi va ekishdan oldin skarifikatsiya yoki stratifikatsiya talab etilmasligi aniqlandi.

Laboratoriya sharoitida urug‘ unuvchanligi +10°C, +15°C, +20°C, +25°C, +30°C va +35°C haroratlarda o‘rganildi. Natijalarga ko‘ra, urug‘lar 5–6 kunda unib chiqdi.

Eng maqbul natija 20°C haroratda kuzatilib, unuvchanlik 93,44 % ni tashkil etdi. Yuqori haroratlarda urug‘larning unib chiqishi kamayib, ayrim hollarda qurib qolish holatlari kuzatildi.

Xulosa qilib aytganda, tuproq profilining yuqori qatlamlarida organik moddalar hamda mineral oziqa elementlarining nisbatan yuqori darajada to‘planishi, pastki qatlamlarga qarab esa ularning tabiiy miqdorining sezilarli kamayishi bilan tavsiflanadi. Ushbu holat tuproqning vertikal agrokimyoviy differensial tuzilishini aks ettiradi va o‘simliklarning oziqlanish rejimiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Shuningdek, olingan natijalar tajriba ekinlarini yetishtirish jarayonida agrotexnik tadbirlarni optimallashtirish, xususan qo‘shimcha mineral va organik o‘g‘itlar qo‘llash strategiyasini ilmiy asosda belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproq qatlamlaridagi oziqa elementlarining taqsimlanishini hisobga olish ekinlarning o‘sishi, rivojlanishi hamda hosildorlik ko‘rsatkichlarini oshirishga xizmat qiladi.

ADABYOTLAR.

1. AbdelKader H, Ibrahim F, Ahmed M, El-Ghadban E. 2017. Effect of Some Soil Additives and Mineral Nitrogen Fertilizer at Different Rates on Vegetative rowth, Tuber Yield and Fixed Oil of Tiger Nut (Cyperus esculentus L.) Plants. J Plant Prod,8(1):39–48.

2. Achoribo ES, Ong MT. 2017. Tiger nut (Cyperus esculentus): Source of natural anticancer drug? Brief review of existing literature.Euro Medit Bioml J, 12: 91–94.

3. Maduka N, Ire SF. 2018. Tigernut Plant and Useful Application of Tigernut Tubers (Cyperus esculentus) - A Review. Current J App Sci and Tech, 29(3): 1–23.

4. David AB. 2005. Tiger nut. A Dictionary of Food and Nutrition. URL: www.encyclopedia.com thesauruses-pictures-and-press releases/tiger-nut. (access date: 21.02.2020).

5. AbdelKader H, Ibrahim F, Ahmed M, El-Ghadban E. 2017. Effect of Some Soil Additives and Mineral Nitrogen Fertilizer at Different Rates on Vegetative Growth, Tuber Yield and Fixed Oil of Tiger Nut (Cyperus esculentus L.) Plants. J Plant Prod, 8(1): 39–48.

6. Dyer AR. 2009. "The ecology of chufa (Cyperus esculentus sativus)". Report from University of South Carolina Aiken. Columbia.

O‘ZBEKISTONDA UCHRAYDIGAN PLECOPTERA TURKUMIGA MANSUB AYRIM TURLARNING SISTEMATIK TARKIBI VA TARQALISHI

Z.R.Turayeva[1], A.A.Asqaraliyev[2], M.A. Abduolimov[3]
[1]Namangan davlat pedagogika instituti, PhD, dotsent
[2,3]Namangan davlat pedagogika instituti talabalari

Abstract. This article analyzes the systematic composition and geographical distribution of certain species belonging to the order Plecoptera occurring in the territory of Uzbekistan. During the study, species belonging to the families Perlodidae, Nemouridae, Chloroperlidae, and Capniidae were investigated, and their ecological significance was evaluated. Among the identified species, the presence of species characteristic of the mountainous regions of Central Asia, such as *Mesoperlina pecirkai*, *Amphinemura mirabilis turkestanica*, and *Capnia turkestanica*, was recorded. The results of the study confirm the important role of Plecoptera representatives as bioindicators of water quality and serve as a significant scientific source for studying the biodiversity of aquatic ecosystems in Uzbekistan.

Keywords: *Plecoptera, water bioindicators, entomofauna of Uzbekistan, Perlodidae, Nemouridae, Chloroperlidae, Capniidae, biodiversity, aquatic ecosystems.*

Kirish. Plecoptera turkumiga mansub hasharotlar oqar suv ekotizimlarining ekologik holatini baholashda muhim bioindikator organizmlar sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Mazkur turkum vakillari, asosan, sovuq, kislorodga boy va antropogen ta’sir nisbatan kam bo‘lgan suv havzalarida uchraydi. Ayniqsa, lichinkalarining suv muhitidagi o‘zgarishlarga sezgirligi ularni gidrobiologik monitoring tadqiqotlarida keng qo‘llash imkonini beradi.

So‘nggi yillarda dunyoning turli hududlarida Plecoptera faunasi, ularning ekologiyasi hamda sistematikasi bo‘yicha qator tadqiqotlar amalga oshirilgan. Biroq Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekiston hududida uchraydigan turlar haqida ma’lumotlar hali yetarli darajada o‘rganilmagan. Avvalgi tadqiqotlarda ayrim turlar qayd etilgan bo‘lsa-da, ularning geografik tarqalishi, ekologik xususiyatlari va zamonaviy sistematik holati bo‘yicha ma’lumotlar tarqoq holda uchraydi.

O‘zbekistonning tog‘ va tog‘oldi hududlarida shakllangan daryo hamda soy tizimlari Plecoptera vakillari uchun qulay yashash muhitini hosil qiladi. Shu sababli mazkur hududlarda uchraydigan turlarni o‘rganish nafaqat entomologik, balki ekologik nuqtai nazardan ham muhim hisoblanadi. Ayniqsa, ayrim turlarning lokal areal yoki endemik xususiyatga egaligi ularni ilmiy jihatdan yanada qiziqarli obyektga aylantiradi.

Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi O‘zbekiston hududida uchraydigan ayrim Plecoptera turlarining sistematik tarkibi va geografik tarqalishini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot davomida O‘zbekiston hududida uchraydigan Plecoptera turkumiga mansub ayrim turlarning sistematik tarkibi va geografik tarqalishini aniqlash maqsadida ilmiy adabiyotlar, taksonomik manbalar hamda entomologik ma’lumotlar tahlil qilindi. Tadqiqotning asosiy metodologik asosini mavjud ilmiy maqolalar, monografiyalar va gidrobiologik kuzatuv natijalari tashkil etdi[1,2,3,4]. Tahlil jarayonida, ayniqsa, tog‘ va tog‘oldi hududlaridagi oqar suv havzalarida uchraydigan turlarga alohida e’tibor qaratildi. Chunki ushbu hududlar Plecoptera vakillari uchun eng qulay ekologik sharoitlardan biri hisoblanadi. Ayrim turlarning cheklangan arealga egaligi ham tadqiqot davomida inobatga olindi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, O‘zbekiston hududida uchraydigan Plecoptera vakillari asosan Perlodidae, Nemouridae, Chloroperlidae va Capniidae oilalariga mansubligi aniqlandi (1-jadval). Aniqlangan turlarning aksariyati tog‘ hududlaridagi sovuq va tez oqar suv havzalari bilan bog‘liq ekotizimlarda uchrashi kuzatildi.

1-jadval

Plecoptera turkumiga mansub ayrim turlarning taksonomik tarkibi

№	Oila	Avlod	Tur
1	*Perlodidae*	*Diura*	*Diura knowltoni* Frison, 1937
		Filchneria	*Filchneria mesasiatica* Zhiltzova, 1971
		Mesoperlina	*Mesoperlina pecirkai* Klapálek, 1921
2	*Nemouridae*	*Amphinemura*	*Amphinemura trialetica* Zhiltzova, 1957
		Mesonemoura	*Mesonemoura vaillanti* (Navás, 1922)
		Amphinemura	*Amphinemura mirabilis turkestanica* Zhiltzova, 1978
3	*Chloroperlidae*	*Chloroperla*	*Chloroperla tripunctata* (Scopoli, 1763)
4	*Capniidae*	*Capnia*	*Capnia turkestanica* Kimmins, 1950
		Mesocapnia	*Mesocapnia altaica* (Zapekina-Dulkeit, 1955)

Bizning fikrimizcha, Perlodidae oilasiga oid *Diura knowltoni, Filchneria mesasiatica* hamda *Mesoperlina pecirkai* turlari, asosan, kislorodga boy oqar suvlarda uchrashi bilan tavsiflanadi. Xususan, *Mesoperlina pecirkai* turining sharqiy va shimoli-sharqiy tog‘ hududlarida nisbatan keng tarqalganligi qayd etildi. Mazkur turning mavjudligi suv havzalarining ekologik holati yaxshi saqlanganidan dalolat beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Nemouridae oilasiga mansub *Amphinemura trialetica, Mesonemoura vaillanti* hamda *Amphinemura mirabilis turkestanica* turlari tog‘ daryolari va soylariga xosligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, *Amphinemura mirabilis turkestanica* kenja turi sovuq oqar suvlarga yuqori darajada moslashganligi bilan e’tiborni tortadi.

Chloroperlidae oilasidan *Chloroperla tripunctata* turi Palearktika hududida keng tarqalgan turlardan biri hisoblanadi. Ushbu turning O‘zbekiston hududida uchrashi mintaqa suv ekotizimlari boshqa hududlar bilan faunistik jihatdan bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Kuzatishlar davomida, Capniidae oilasiga oid *Capnia turkestanica* va *Mesocapnia altaica* turlari ham ekologik jihatdan toza, sovuq suv havzalari bilan bog‘liq holda uchrashi aniqlandi. Ushbu turlar suv muhitidagi antropogen ta’sirlarga sezgir bo‘lgani sababli bioindikator sifatida muhim ahamiyatga ega.

Olingan natijalar O‘zbekistonning tog‘ hududlari Plecoptera turkumining biologik xilma-xilligini saqlab qolishda muhim tabiiy hududlardan biri ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqot natijasida O‘zbekiston hududida Plecoptera turkumiga mansub bir qator muhim turlar tarqalganligi aniqlandi. Tadqiq etilgan turlar asosan tog‘ va tog‘oldi hududlaridagi oqar suv ekotizimlari bilan bog‘liq ekanligi kuzatildi. *Mesoperlina pecirkai, Amphinemura mirabilis turkestanica* hamda *Capnia turkestanica* kabi turlarning qayd etilishi Markaziy Osiyo tog‘ hududlari Plecoptera faunasining o‘ziga xosligini tasdiqlaydi. Ayrim turlarning lokal tarqalishga egaligi ularning yashash muhitini muhofaza qilish masalasini dolzarb ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari Plecoptera vakillarining suv sifati bioindikatori sifatidagi ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Shu bilan birga, mazkur ma’lumotlar O‘zbekiston suv ekotizimlari bioxilma-xilligini o‘rganish hamda ekologik monitoring tizimini takomillashtirish uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Lebedeva N., Akhmedova Z., Kholmatov B., Jumaev R. Revision of stoneflies (*Insecta: Plecoptera*) fauna in Uzbekistan // *E3S Web of Conferences*. - 2021. Vol. 258. P. 08030.
2. Zwick P. *Plecoptera: Biology and Ecology of Stoneflies*. - Berlin: Walter de Gruyter, 2004. - 488 p.
3. Mustafaeva Z., Mirzaev U., Kamilov B. *Methods of Hydrobiological Monitoring of Water Bodies in Uzbekistan*. - Tashkent: Navruz Press, 2017. - 102 p.

4. Murodov B., Yakhyoyev J. Education and science in Russia and abroad // *Education and Science in Russia and Abroad*. - 2017. - P. 32-36

JANUBIY-SHARQIY FARG'ONA SUV HAVZALARI IXTIOFAUNASI BIOXILMA-XILLIGINI SAQLASHDA EKTOPARAZITLARNING TA'SIRI VA ULARGA QARSHI KURASH CHORALARI"

Abduraxmonova Gulxumor
Farg‘ona davlat universiteti Biologiya yo‘nalishi magistranti
Najmiddinov Eldor Xalilovich
Farg‘ona davlat universiteti, b.f.d (PhD)

Abstract. This article investigates the ectoparasite infestation status of the ichthyofauna in major water bodies located in the south-eastern part of the Fergana Valley (Andijan, Karkidon, Kurgontepa reservoirs, Isfayramsoy River, and drainage channels of Furqat district). During the research, samples were collected from 6 fish species, revealing a total of 11 ectoparasite species belonging to 3 phyla (*Ciliophora*, *Plathelminthes*, *Arthropoda*). The highest prevalence of infection was recorded in the Andijan reservoir (13.9%) within marinka fish, while no parasites were detected (0%) in stone loaches in the fast-flowing Isfayramsoy River. The article analyzes the impact of parasites on the biodiversity of water bodies and proposes ecological and biological solutions for their control.

Keywords: Fergana Valley, reservoir, ichthyofauna, biodiversity, ectoparasites, *Plathelminthes*, *Trichodina*, marinka, prevalence of infection.

Kirish. Markaziy Osiyoning, xususan, Farg'ona vodiysining janubiy-sharqiy qismidagi gidrologik tarmoqlar o'ziga xos ixtiofauna bioxilma-xilligiga ega[1]. Biroq, iqlimiy o'zgarishlar va suv havzalaridan intensiv foydalanish (antropogen omillar) oqibatida baliqlar salomatligi va turlar muvozanatiga tahdid soluvchi parazitologik vaziyatlar yuzaga kelmoqda. Baliq parazitlari o’rganilgan bir qancha tadqiqotlarda endoparazitlar tur tarkibi, parazitar xususiyatlari va ularga qarshi kurash choralari haqida ma’lumot berilgan[2,4]. Masalan, E.Najmiddinov (2021) o‘z tadqiqotlarida bu baliqlarning asosiy endoparazit gelmintozlarini o’rgangan hamda ularga qarshi biologik samaradorligi yuqori bo’lgan kurash choralarini taklif etgan[2]. Ektoparazitlar ham boshqa parazitlar singari baliq salomatligi uchun xavf tug’diradi, baliq tanasiga bakteriyalar, zamburug’lar va viruslarning kirish manbasi bo‘lib xizmat qiladi (Lasee, 1995). Baliqlarning ektoparazitlari nafaqat akvakultura tarmoqlariga iqtisodiy zarar yetkazadi, balki tabiiy ekotizimlardagi yovvoyi va endemik baliq populyatsiyalarining qisqarishiga olib kelishi bilan global bioxilma-xillik muammolaridan biri hisoblanadi.

Material va metodlar. Tadqiqotlar davomida Farg'ona vodiysining janubiy-sharqiy qismida joylashgan yirik sun'iy va tabiiy suv havzalari: Andijon, Karkidon, Qo‘rg‘ontepa suv omborlari, Isfayramsoy daryosi hamda Furqat tumani hududidagi ayrim zovurlar qamrab olindi. Mazkur hududlardan jami 6 turdagi baliqlardan namunalar yig'ildi va ulardagi ektoparazitlar umumiy qabul qilingan ixtioparazitologik metodika (V.A. Dogel va b.) yordamida tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida o'rganilgan baliq turlarida jami 11 turdagi ektoparazitlar aniqlandi. Ushbu parazitlar taksonomik jihatdan 3 ta tipga mansubligi aniqlandi:

- Plathelminthes (Yassi qurtlar)-6 tur (Eng yuqori turlar xilma-xilligi);
- Ciliophora (Infuzoriyalar/Protozoalar)-3 tur;
- Arthropoda (Bo'g'imoyoqlilar)-2 tur.

№	Tur nomi
I	Tip Ciliophora
1	*Ichthyophthirius multifiliis* Pouquet, 1876
2	*Trichodina nigra* Lorn, 1960
3	*T. schizothoraci* Aschurova et Stein, 1972
II	Tip Plathelminthes

4	*Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845)
5	*D. linstowi* Bychowsky, 1936
6	*D. minutus* Kulwiec, 1929
7	*Gyrodactylus shulmani* Ling, 1962
8	*G. sprostonae* Ling Mo-en, 1932
9	*Postodiplostomum cuticola* Nordmann, 1832 metatserkariy bosqichi
III	Tip Arthropoda
10	*Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758
11	*Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758

Tizimli tahlillarga ko'ra, *Plathelminthes* tipi tarkibida *Dactylogyrus* (3 tur) va *Gyrodactylus* (2 tur) monogenealari hamda baliqlarda qora dog' kasalligini chaqiruvchi *Postodiplostomum cuticola* trematodasining metatserkariy (lichinka) bosqichi ustunlik qildi. Protozoy parazitlar (*Ciliophora*) *Trichodina* (2 tur) va *Ichthyophthirius* (1 tur) turkumlari bilan ifodalangan bo'lsa, qisqichbaqasimonlar guruhida (*Arthropoda*) yirik ekto-parazitlar bo'lgan *Lernaea cyprinacea* va *Argulus foliaceus* turlari qayd etildi.

Suv omborlarining gidrologik rejimi va baliq turlarining biologik xususiyatlariga ko‘ra invaziya (zararlanish) ko‘rsatkichlari hududlar bo'yicha quyidagi qonuniyatda taqsimlandi:

T/r	**Suv havzasi nomi**	**Tekshirilgan dominant baliq turi**	**Invaziya ekstensivligi (%)**	**Dominant yoki xarakterli parazitlar tarkibi**
1	**Andijon suv ombori**	Marinka (*Schizothorax eurystomus*)	**13,9%** (Eng yuqori)	Endemik *Trichodina schizothoraci* va *Dactylogyrus* turlari
2	**Qo‘rg‘ontepa suv ombori**	Karas (*Carassius gibelio*)	**8,34%**	*Dactylogyrus anchoratus* va *Trichodina nigra* (dominant)
3	**Karkidon suv ombori**	Sazan (*Cyprinus carpio*)	**5,6%** (Eng past)	*Lernaea*, *Argulus* (qisqichbaqasimonlar) va daktilogiruslar
4	**Isfayramsoy daryosi**	Dog‘li yalangbaliq (*Triplophysa strauchii*)	**0%**	Ektoparazitlar aniqlanmadi
5	**Furqat tumani ayrim zovurlari**	Amur chebakchasi (*Pseudorasbora parva)*	**4%**	*Postodiplostomum cuticola* trematodasining metatserkariy (lichinka) bosqichi

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, eng yuqori zararlanish darajasi Andijon suv omborida (13,9%) qayd etilgan bo'lib, bu yerda mahalliy va mintaqa uchun xarakterli endemik tur hisoblangan Marinka baliqlarida

o'ziga xos *Trichodina schizothoraci* parazitining uchrashi ekologik e'tiborga loyiqdir. Isfayramsoy daryosining tez oqar, tog'oldi va nisbatan toza gidrologik sharoiti Dog'li yalangbaliqlarda ektoparazitlarning umuman uchramasligiga (0%) zamin yaratgan. Karkidon suv omborida esa ko'proq yirik parazit qisqichbaqasimonlarning uchrashi suv havzasining sekin oqar tabiati va uning akvakultura obyekti sifatidagi antropogen yuklamasi bilan bog'liq.

Xulosa. Akvakulturada ektoparazit invaziyalarini davolash uchun keng qo‘llaniladigan an’anaviy vositalar, xususan, natriy xlorid, vodorod peroksid va formaldegid eritmalarining samaradorligi ko‘plab tadqiqotlarda yetarli darajada past deb baholangan (Sudova va boshq., 2007). Ilgari *Ichthyophthirius* ga qarshi kurashda yuqori samaradorlik ko‘rsatgan malaxit ko‘ki (malachite green) moddasi ham ayni vaqtda Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida iste’mol uchun yetishtiriladigan baliqlarda qo‘llanilishi taqiqlangan, chunki uning kanserogen xususiyatga ega ekanligi haqida jiddiy ilmiy gumonlar mavjud (Rintamäki-Kinnunen va boshq., 2005).[3]

Yevropa sog‘liqni saqlash xizmati ma’lumotlariga ko‘ra, oziq-ovqat mahsuloti sifatida foydalaniladigan baliqlarni davolashda kimyoviy preparatlardan foydalanish qat’iy tartibga solingan. Kalsiy oksidi, kalsiy gidroksidi, formaldegid va natriy xlorid kabi moddalarni faqat *ad us. vet.* (veterinariya maqsadlarida foydalanish) uchun maxsus sertifikatlangan taqdirda qo‘llashga ruxsat etiladi. Biroq, mazkur moddalarning iqtisodiy jihatdan yuqori tannarxi va ularning parazitlarga qarshi past samaradorligi akvakultura xo‘jaliklari uchun jiddiy texnologik muammolarni yuzaga keltirmoqda[3].

Yuqorida keltirilgan holatlar akvakultura tarmoqlarida quyidagi xususiyatlarga ega yangi avlod preparatlarini ishlab chiqish zaruratini kun tartibiga qo‘yadi:

- Toksik bo‘lmagan tarkib: Xo‘jayin organizm va inson salomatligi uchun xavfsizlik talablariga to‘liq javob berishi.
- Biologik parchalanuvchanlik: Atrof-muhit va suv havzalarining ekologik muvozanatini saqlash.
- Iqtisodiy samaradorlik: Arzon ishlab chiqarish xarajatlari va keng miqyosda qo‘llash imkoniyati.
- Yuqori selektivlik: Maqsadli ektoparazitlarga nisbatan yuqori toksik ta’sir ko‘rsatishi.

Akvakulturadagi parazitar kasalliklarni nazorat qilishning innovatsion yondashuvlaridan biri fotodinamik ta’sir mexanizmlariga asoslangan moddalarni qo‘llashdir. Ushbu moddalar qorong‘u muhitda nisbatan inert (toksik bo‘lmagan) xususiyatga ega bo‘lib, yorug‘lik ta’sirida faollashadi. Fotodinamik jarayon davomida fotosensibilizator modda yorug‘lik energiyasini yutib, yuqori energetik "triplet" holatiga o‘tadi. Keyingi bosqichda ushbu energiya triplet kislorod molekulalariga uzatilib, o‘ta reaktiv "singlet" kislorod shaklini hosil qiladi. Garchi bu modda juda qisqa umr ko‘rish vaqtiga ega bo‘lsa-da, uning hujayra tuzilmalariga nisbatan yuqori sitotoksik ta’siri parazitlarni nobud qilish uchun yetarlidir (DeRosa va Crutchley, 2002).

Ushbu metodologiya ikki bosqichli jarayondan iborat:

1. Absorbsiya fazasi: Fotosensibilizatorning parazit hujayralari tomonidan o‘zlashtirilishi uchun yetarli vaqt ajratiladi.

2. Nurlantirish fazasi: Preparat yutilgandan so‘ng, nishon obyektlar maxsus yorug‘lik ta’siriga duchor qilinib, fototoksik reaksiya qo‘zg‘atiladi.

Ilmiy adabiyotlarda fototoksik xususiyatga ega bo‘lgan ko‘plab rangli kimyoviy birikmalar turli maqsadlarda muvaffaqiyatli qo‘llanilgan. Jumladan, onkologik kasalliklarni davolashda protoporfirinlar (Hasan va boshq., 2003) va chivin lichinkalarini qirib tashlashda muayyan fototoksik moddalar keng o‘rganilgan (Ben Amor va boshq., 2000). Biroq, aksariyat samarali fotosensibilizatorlarning yuqori tannarxi ularning sanoat akvakulturasida keng miqyosda qo‘llanilishiga to‘sqinlik qilmoqda. Shu nuqtai nazardan, xlorofill va uning hosilalari ham samarali fotodinamik xususiyatlarga ega ekanligi, ham arzonligi bilan baliqchilik sanoatida muqobil vosita sifatida alohida ahamiyat kasb etadi (Park va boshq., 1989; Scherz va boshq., 1994).

Farg'ona vodiysi janubiy-sharqiy hududi suv havzalarida ixtiofauna bioxilma-xilligini saqlash va parazitologik xavflarni kamaytirish uchun quyidagi yechimlar taklif etiladi:

1. Gidrobiologik va parazitologik monitoring tizimi: Andijon va Qo'rg'ontepa kabi yuqori ko'rsatkichli suv havzalarida endemik va zaif baliq turlarini (masalan, Marinka) parazitlar bosimidan asrash uchun doimiy monitoring guruhlarini tashkil etish.

2. Akvakulturada biologik xavfsizlik nazorati: Zovurlar va baliqchilik hovuzlaridan (masalan, Furqat tumani zovurlaridan) ochiq suv omborlariga parazit aralashgan suvlarning va kasallangan madaniy baliq turlarining nazoratsiz o'tib ketishini cheklash.

3. Ekologik sanitariya va biobalans: Karkidon suv omborida aniqlangan *Lernaea* va *Argulus* kabi parazitlarni kamaytirish uchun kimyoviy usullardan voz kechib, suv havzasi qirg'oq ekotizimlarini yaxshilash va parazitlar lichinkalarini tabiiy yeyuvchi mayda baliqlar populyatsiyasini (biologik kurash) qo'llab-quvvatlash.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov, S. B. (2007). *Паразиты рыб Ферганской долины* [Farg‘ona vodiysi baliqlari parazitlari] [Nomzodlik dissertatsiyasi]. [Xudjand]

2. Najmiddinov E.X. (2021). Farg‘ona vodiysi ayrim baliqlarining gelmintlari [Nomzodlik dissertatsiyasi]. [Farg‘ona]

3. El-Seify, M. A., & [mualliflar ro‘yxati]. (2013). A survey on ectoparasites of some freshwater fish at Qena. *Kafrelsheikh Veterinary Medical Journal*, *11*(2), 85–106.

4. Gussev, A. V. (1985). Monogenea. In O. N. Bauer (Ed.), *Key to parasites of freshwater fishes of the USSR* (pp. 87–99). Nauka Publications.

5. Yamaguti, S. (1963). *Systema helminthum: Vol. 4. Monogenea and Aspidocotylea*. Interscience Publishers.

6. Osman, H. A. M. (2001). *Studies on parasitic gill affections in some cultured freshwater fishes* [Magistrlik dissertatsiyasi, Suez Canal University]. Faculty of Veterinary Medicine.

SHO‘RLANISH STRESSIDA YOVVOYI VA MADANIY G‘O‘ZA TURLARIDA *VQ8, DREB1A, EF-HAND* GENLARI EKSPRESSIYA DINAMIKASINI O‘RGANISH

A.X. Toshpulatov[1,2], F.U. Rafiyeva[1], D.Sh. Erjigitov[1], M. U. Muzafarova[1], M.Dj. Xolova[1,3], F.N. Kushanov[1]

[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti, Toshkent, O‘zbekiston

[2]Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

[3]Toshkent davlat tibbiyot universiteti Chirchiq filiali

Abstract: In this study, *VQ8*, *DREB1A*, and *EF-hand* candidate genes were screened via JBrowse, BLAST, and GO analyses from salt-tolerance QTL regions identified in a *G. mustelinum* × *G. darwinii* F_2 population. To evaluate the molecular mechanisms of abiotic stress response in wild and cultivated cotton, an RT-qPCR-based system was developed for comparative analysis of the differential expression models of these genes across a time course.

Keywords: *Gossypium*, salinity stress, QTL mapping, candidate genes, differential expression, RT-qPCR.

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi va tuproqlarning darajali sho‘rlanishi g‘o‘za (Gossypium L.) o‘simligining o‘sishi, rivojlanishi va pirovard mahsuldorligini cheklovchi asosiy abiotik stress omillaridan hisoblanadi [1, 2]. Sho‘rlanish stressi o‘simlik organizmida osmotik muvozanatning buzilishi, ion toksikligi hamda hujayra komponentlarini shikastlovchi kuchli oksidlovchi (ROS) stressni keltirib chiqaradi [3]. Bunday salbiy ta’sirlarni bartaraf etish va paxtachilikda genetik barqaror ashyolarni yaratish uchun g‘o‘za yovvoyi genofondining transkripsion va posttranskripsion darajadagi himoya mexanizmlarini o‘rganish muhim dolzarblik kasb etadi.

So‘nggi yillarda olib borilgan transkriptomik (RNA-seq) tadqiqotlar D va B genom vakillari (*G. klotzschianum*, *G. davidsonii*, *G. anomalum*) hamda allotetraploid yovvoyi g‘o‘za turlari yuqori sho‘rlanish sharoitida ion gomeostazi, antioksidant fermentlar (SOD, POD, CAT) faolligi va SOS signallari uzatilishini samarali boshqarishini ko‘rsatdi [4, 5, 6, 7]. Shuningdek, turli oilalarga mansub nomzod genlar (WRKY, GRF, WAK, AKR, SCAMP) va gormonal signal tizimlarining abiotik stressga javob reaksiyalaridagi

funksional rollari aniqlangan [7, 8, 9, 10, 11]. Ushbu yo‘nalishda olib borilgan xalqaro izlanishlarning uzviy davomi sifatida, chidamlilik darajasi nisbatan farq qiluvchi yovvoyi hamda madaniy g‘o‘za namunalari genomlarida aniqlangan nomzod genlar faolligini vaqt xronologiyasi tizimida qiyosiy baholash alohida ilmiy qimmatga ega. Shundan kelib chiqqan holda ushbu tadqiqotning maqsadi *Gossypium* L. turkumi yovvoyi tetraploidlari *G. mustelinum, G. darwinii* hamda madaniy tetraploid *G. hirsutum* (Sulton navi) namunalarida *VQ motif (VQ) 8, EF-hand calcium-binding domain containing protein, Dehydration-Responsive Element-Binding Protein 1A* ehtimoliy genlarning sho’rlanish stressi ta’siridagi ekspressiya dinamikasini vaqt xronologiyasi asosida qiyosiy baholashdan iborat.

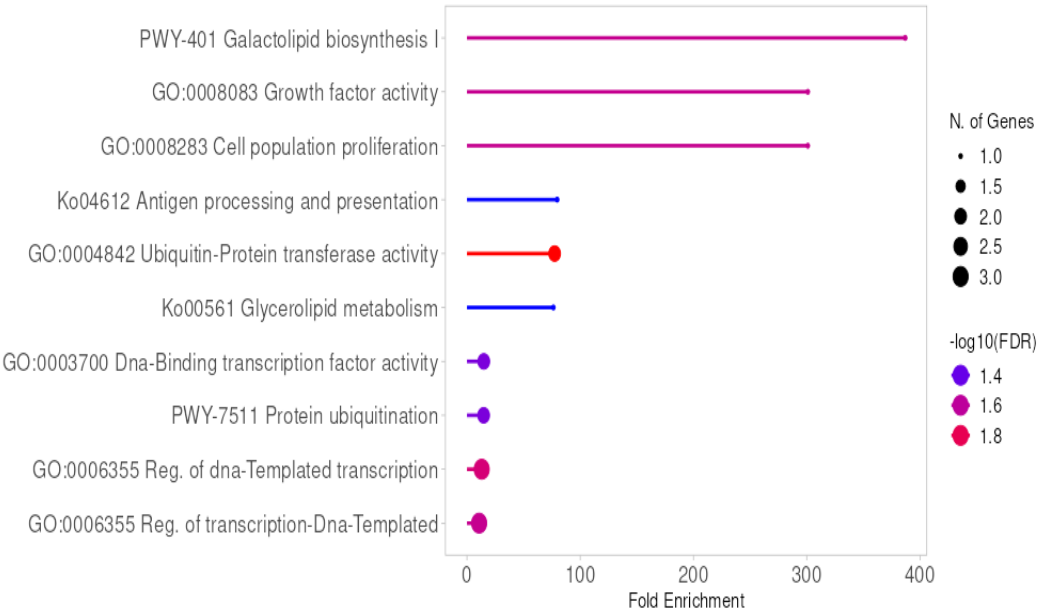
Tadqiqot obyekti va uslublari.

Tadqiqot obyekti sifatida *G.mustelinum* Miers Watt, *G.darwinii* Watt yovvoyi turlari va *G.hirsutum* turiga oid Sulton navidan foydalanildi. Ushbu namunalarning urug’lik materiallari O’zR FA Genetika va O’EBI “G’o’za genofondi” noyob obyekti kolleksiyasidan olindi. O‘simlik namunalari qum va gumus aralashmasida 2-3 chinbarg davrigacha o‘stirildi. Stress omili sifatida 200 mM konsentratsiyali NaCl eritmasi qo‘llanilib, o‘simliklar 48 soat davomida stress muhitida saqlandi. Stress davrida ozuqa moddalari yetishmovchiligi va ionlar disbalansining oldini olish maqsadida, muhitga Xogland (Hoagland) ozuqa aralashmasi (1,26 g/l) hamda kalsiy nitrat (0,945 g/l) tuzlari qo’shildi. Nomzod genlarning ekspressiya dinamikasini baholash uchun vaqt xronologiyasi asosida (0, 3, 6, 12, 24 va 48 soatlik intervallarda) RNK ajratish uchun barg va ildiz namunalari olindi. Hujayralardagi transkripsion jarayonlarni zudlik bilan to‘xtatish va RNK degradatsiyasining oldini olish maqsadida, olingan namunalar o‘sha zahotiyoq suyuq azotda muzlatildi va umumiy RNK ajratilgunga qadar - 86 C haroratli muzlatgichda saqlandi. Tadqiqot ishlari Genetika va O’EBI ning “O’simliklar genom tadqiqotlari” laborotoriyasida “Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ayrim qishloq xo‘jalik ekinlarining abiotik stress omillariga chidamliligini o‘rganish” mavzusidagi byudjet dasturi doirasida amalga oshirilmoqda.

Natijalar va muhokama. Tadqiqotning dastlabki bosqichida sho‘rlanish stressiga chidamlilik bog’liq miqdoriy belgilar lokuslarini (Quantative trait locus - QTL) aniqlash maqsadida, *G. mustelinum* × *G. darwinii* F_2 duragay populyatsiyasida QTL xaritalash tahlillari o‘tkazildi. Izlanishlar natijasida o‘simlik ildizining quruq vazni bilan bog‘liq asosiy qRFW-c01/D01-1 hamda qSDW-c01/D01-1 QTL lokuslari va ularga eng yaqin joylashgan NAU7049 genetik markeri aniqlandi. Mazkur marker ketma-ketligi asosida g‘o‘zaning tegishli turlarning referens genomlarida *in-silico* PZR tahlili amalga oshirildi va markerning A01 (117232486–117232742 bp) va D01 xromosomadagi aniq fizik pozitsiyasi belgilandi. Mazkur marker ketma-ketligi asosida in-silico PZR tahlili o‘tkazilganda, marker A01 (117232486–117232742 bp) va D01 xromosomalarida virtual amplikon hosil qildi. Shundan so‘ng, Phytozome (v1.1) ma’lumotlar bazasining JBrowse vizualizatsiya platformasidan foydalangan holda, *G. mustelinum* referens genomining ushbu QTL lokuslariga mos keluvchi aniq hududlaridan genlarning nukleotid ketma-ketliklari olindi va ajratib olingan ushbu gen ketma-ketliklarining madaniy g‘o‘za genomidagi gomologlarini aniqlash va qiyosiy baholash maqsadida, madaniy tetraploid g‘o‘za (*G. hirsutum*) genomiga nisbatan BLAST tahlillari o‘tkazildi. Dastlabki BLAST tahlillari natijasida QTL ishonchli intervaliga (confidence interval) muvofiq keluvchi A01 xromosomasida 17 ta, D01 xromosomasida esa 18 ta aniq gen lokuslari qayd etildi. Ushbu nomzod genlar to‘plamining funksional klasterlanishini va abiotik stressga aloqadorligini tizimli aniqlash maqsadida Gen Ontologiyasi (GO) boyitish (enrichment) tahlillari amalga oshirildi ($P < 0.05$) (1-rasm).

GO tahlili natijalariga ko‘ra, aniqlangan genlar uchta asosiy domenda yuqori statistik ishonchlilik bilan guruhlandi: Biologik jarayonlar (Biological Process): Gen ifodasini regulyatsiya qilish (GO:0006355), hujayra ko‘payishi (GO:0008283) hamda posttranslatsion modifikatsiyalar (GO:0016567, GO:0006468) aniqlandi. Bu jarayonlar abiotik stress sharoitida o‘simliklarning hujayra darajasidagi moslashuv kaskadlari bilan bevosita bog‘liq. Molekulyar funksiya (Molecular Function): Nomzod genlarning ubiquitin-proteasom tizimi (GO:0004842), transkripsiya regulyatsiyasi (GO:0003700) va signal uzatish (GO:0004672) kabi funksiyalarda faol ishtirok etishi tasdiqlandi.

Ushbu bioinformatik bosqichlardan (JBrowse → BLAST → GO tahlili) so‘ng, olingan natijalar xalqaro ilmiy nashrlardagi funksional ma’lumotlar bilan qiyosiy tahlil qilindi. Natijada, sho‘rlanish stressiga javob reaksiyasida bevosita va yuqori darajada ishtirok etuvchi uchta eng ishonchli nomzod gen lokuslari maqsadli RT-qPCR tahlillari uchun ajratib olindi:



1-rasm. Sho‘rlanish stressiga chidamlilik bilan bog’liq QTL hududida aniqlangan nomzod genlarning funksional annotatsiyasi. X o‘qi burmali boyitishni, rang gradiyenti esa boyitishning statistik ahamiyatiga mos keluvchi -log10 (FDR - yolg‘on kashfiyot darajasi) qiymatini ko‘rsatadi.

VQ motif (*VQ*) 8 (Gomus.A01G215700, A01: 117303216–117304085 bp), *EF-hand calcium-binding domain containing protein* (Gomus.A01G214900, A01: 117147965–117148405 bp) hamda *Dehydration-Responsive Element-Binding Protein 1A* (Gomus.D01G243600, D01: 63190290–63190898 bp). Tanlab olingan ushbu genlarning funksional tahlili shuni ko‘rsatadiki, *VQ8* geni *WRKY* transkripsion omillari bilan kompleks hosil qilib transkripsiyani boshqarsa, EF-hand oqsili Ca^{2+}signal uzatilishini modulyatsiya qiladi (GO:0004672). DREB1A omili esa maxsus CRT/DRE ketma-ketligiga bog‘lanib, transkripsiya regulyatsiyasi (GO:0003700) orqali quyi oqim stress genlari guruhini faollashtiradi [12, 13, 14, 15]. Hozirgi bosqichda, vaqt intervallari bo‘yicha (0–48 soat, 200 mM NaCl) olingan barg va ildiz namunalaridan ajratilgan umumiy RNKlar asosida ushbu 3 ta gen uchun RT-qPCR (real-time PZR) tahlillariga tayyorgarlik ko‘rilmoqda. *G. mustelinum*, *G. darwinii* va madaniy Sulton navida ushbu genlarning differensial ekspressiyalanish xususiyatlarini qiyosiy baholash, aniqlangan QTL lokuslarining transkripsion darajadagi funksional ahamiyatini hamda ularning turli genotiplardagi o‘ziga xos molekulyar javob reaksiyalarini aniqlashga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Dong Z., Huang J., Qi T., Meng A, Fu Q., FuY., & Xu F. (2023). Exogenous γ-Aminobutyric acid can improve seed germination and seedling growth of two cotton cultivars under salt stress.*Plants*,*13*(1),82.

2. Maryum, Z., Luqman, T., Nadeem, S., Khan, S. M. U. D., Wang, B., Ditta, A., & Khan, M. K. R. (2022). An overview of salinity stress, mechanism of salinity tolerance and strategies for its management in cotton. *Frontiers in Plant Science*, *13*, 907937.

3. Deinlein, U., Stephan, A. B., Horie, T., Luo, W., Xu, G., & Schroeder, J. I. (2014). Plant salt-tolerance mechanisms. *Trends in plant science*, *19*(6), 371-379.

4. Yu H., Guo Q., Ji W., Wang H., Tao J., Xu P., & Xu, Z. (2024). Transcriptome expression profiling reveals the molecular response to salt stress in Gossypium anomalum seedlings. *Plants*, *13*(2), 312.

5. Dong, Y., Hu, G., Yu, J., Thu, S. W., Grover, C. E., Zhu, S., & Wendel, J. F. (2020). Salt-tolerance diversity in diploid and polyploid cotton (Gossypium) species. *The Plant Journal*, *101*(5), 1135-1151.

6. Zhang, F., Zhu, G., Du, L., Shang, X., Cheng, C., Yang, B., ... & Guo, W. (2016). Genetic regulation of salt stress tolerance revealed by RNA-Seq in cotton diploid wild species, Gossypium davidsonii. *Scientific reports*, *6*(1), 20582.

7. Guo, Q., Zhao, L., Fan, X., Xu, P., Xu, Z., Zhang, X., ... & Shen, X. (2019). Transcription factor GarWRKY5 is involved in salt stress response in diploid cotton species (Gossypium aridum

L.). *International Journal of Molecular Sciences*, *20*(21), 5244.

8. Cao, J. F., Huang, J. Q., Liu, X., Huang, C. C., Zheng, Z. S., Zhang, X. F., ... & Chen, Z. W. (2020). Genome-wide characterization of the GRF family and their roles in response to salt stress in Gossypium. *BMC genomics*, *21*(1), 575.

9. Zhang, Z., Ma, W., Wang, H., Ren, Z., Liu, Y., He, K., ... & Yang, D. (2025). Characterization of the wall-associated kinase (WAK) gene family in Gossypium barbadense reveals the positive role of GbWAK5 in salt tolerance. *Plant Cell Reports*, *44*(1), 18.

10. Liu Y., Liu Q., Hou Y., Zhang G., Han J., Li Z., & Liu F. (2025). Genome-wide identification analysis of aldo–keto reductase gene family in cotton and GhAKR40 role in salt stress tolerance. *Functional & Integrative Genomics*, *25*(1), 187.

11. He, Z., Ma, X., Zhu, Q. H., Cheng, S., Liu, F., Zhang, T., ... & Sun, J. (2024). Genome-wide analysis of cotton SCAMP genes and functional characterization of GhSCAMP2 and GhSCAMP4 in salt tolerance. *BMC plant biology*, *24*(1), 870.

12. Chen P., Wei F., Cheng S., Ma L., Wang H., Zhang M., ... & Yu S. (2020). A comprehensive analysis of cotton VQ gene superfamily reveals their potential and extensive roles in regulating cotton abiotic stress. *BMC genomics*, *21*(1), 795.

13. Dubouzet J.G., Sakuma Y., Ito Y., Kasuga M., Dubouzet E.G., Miura S., & Yamaguchi-Shinozaki, K. (2003). OsDREB genes in rice, Oryza sativa L., encode transcription activators that function in drought-, high-salt-and cold-responsive gene expression. *The Plant Journal*, *33*(4), 751-763.

14. Charfeddine, M., Bouaziz, D., Charfeddine, S., Hammami, A., Ellouz, O. N., & Bouzid, R. G. (2015). Overexpression of dehydration-responsive element-binding 1 protein (DREB1) in transgenic Solanum tuberosum enhances tolerance to biotic stress. *Plant Biotechnology Reports*, *9*(2), 79-88.

15. Shan DaPeng, S. D., Huang JinGuang, H. J., Yang YuTao, Y. Y., Guo YingHui, G. Y., Wu ChangAi, W. C., Yang GuoDong, Y. G., ... & Zheng ChengChao, Z. C. (2007). Cotton GhDREB1 increases plant tolerance to low temperature and is negatively regulated by gibberellic acid.

FARG‘ONA VODIYSIGA INTRODUKSIYA QILINGAN *CUPRESSUS SEMPERVIRENS* O‘SIMLIGIDA ADVENTIV *PARTHENOLECANIUM FLETCHERI* (HEMIPTERA: COCCIDAE) NING UCHRASHI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

[1]A.K.Xusanov, [2]S.T.Tillayeva
[1,2]Andijon davlat universiteti
E-mail: saidatillayeva37@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda Farg‘ona vodiysi, xususan Andijon hududida introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligida adventiv *Parthenolecanium fletcheri* ning uchrashi, o‘simlikda joylashish xususiyatlari hamda ozuqa o‘simligi bilan trofik bog‘liqligiga oid ma’lumotlar keltirilgan. Turning urban dendroflora sharoitida uchrash xususiyatlari yoritilgan. Shuningdek, introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklarning adventiv Coccoidea vakillari tarqalishidagi ahamiyati baholangan.

Kalit so‘zlar: adventiv , *Parthenolecanium fletcheri*, Coccidae, Coccoidea, *Cupressus sempervirens*, urban dendroflora, introduksiya qilingan o‘simliklar, fitofag hasharotlar.

Kirish

So‘nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi, xalqaro o‘simlik savdosining kengayishi hamda introduksiya qilingan dekorativ o‘simliklardan foydalanish ko‘lamining ortishi adventiv fitofag hasharotlarning yangi hududlarga tarqalishini sezilarli darajada kuchaytirmoqda. Ayniqsa urban dendroflora tarkibida keng qo‘llanilayotgan introduksiya qilingan daraxt va butalar turli fitofag organizmlar uchun barqaror trofik baza vazifasini bajaradi. Natijada urban ekotizimlar adventiv hasharotlarning mahalliylashuvi va tarqalishi uchun muhim ekologik hududlardan biriga aylanmoqda (Haack va boshq., 2010; Hulme, 2009).

Coccoidea ustki oilasiga mansub qalqondor va soxtaqalqondorlar urban yashil hududlarda uchrovchi eng muhim fitofag guruhlardan biri hisoblanadi. Mazkur hasharotlar o‘simlik floema shirasi bilan oziqlanib, o‘simliklarning fiziologik holatini susaytiradi, vegetativ rivojlanishini sekinlashtiradi va dekorativ xususiyatlarini pasaytiradi. Kuchli zararlanish holatlarida novdalarning qurishi, o‘sishning susayishi hamda fotosintetik faollikning kamayishi kuzatiladi (Miller va Davidson, 2005). Bundan tashqari, Coccoidea

vakillarining ko‘pchiligi kolonial yashash xususiyatiga ega bo‘lib, ular ajratadigan shira moddalari saprofit zamburug‘larning rivojlanishi uchun qulay muhit yaratadi. Bu esa urban dendroflorada o‘simliklarning dekorativ va fitosanitar holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi (Kosztarab va Kozár, 1988).

Adventiv Coccoidea vakillari yangi hududlarga asosan introduksiya qilingan ko‘chat materiallari, konteyner o‘simliklari va xalqaro savdo tizimlari orqali kirib keladi. Ayniqsa ignabargli dekorativ o‘simliklar bilan bog‘liq fitofag turlar ko‘plab mamlakatlarda urban yashil hududlarning muhim zararkunandalari sifatida qayd etilgan (Roques va boshq., 2009). So‘nggi o‘n yilliklarda global transport va ornamental dendroflora almashinuvining kuchayishi natijasida adventiv qalqondorlarning areali kengayib bormoqda. Simberloff (2013) ma’lumotlariga ko‘ra, introduksiya qilingan fitofag organizmlar urban ekotizimlarda tabiiy dushmanlarning yetarli emasligi sababli tezroq mahalliylashish xususiyatiga ega.

Parthenolecanium fletcheri yumshoq soxtaqalqondorlar oilasi - Coccidae tarkibiga mansub adventiv fitofag hisoblanadi. Tur ko‘plab mamlakatlarda introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklar bilan bog‘liq holda qayd etilgan bo‘lib, asosan Cupressaceae oilasi vakillarida uchraydi (Ben-Dov, 1993; García Morales va boshq., 2016). Adabiyot ma’lumotlariga ko‘ra, *Parthenolecanium fletcheri* Cupressus, Thuja, Juniperus va boshqa ignabargli o‘simliklar bilan trofik jihatdan bog‘liq bo‘lib, urban dendroflorada barqaror koloniyalar hosil qilishi mumkin (Kosztarab va Kozár, 1988). Tur urg‘ochilarining yarimsharsimon tana shakli, qoramtir-jigarrang ranggi va kolonial yashash xususiyati bilan xarakterlanadi. Kuchli zararlanish holatlarida novdalarning qurishi, o‘simlik o‘sishining susayishi va dekorativ qiymatining pasayishi kuzatiladi (Miller va Davidson, 2005).

Markaziy Osiyo hududida adventiv fitofag hasharotlarning tarqalishi bo‘yicha tadqiqotlar so‘nggi yillarda faollashayotgan bo‘lsa-da, introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklarda uchrovchi adventiv Coccoidea vakillari hali yetarli darajada o‘rganilmagan.

Xususan, Farg‘ona vodiysida Cupressaceae oilasi vakillarida uchrovchi adventiv qalqondorlarning ekologik xususiyatlari va host o‘simlik bilan trofik bog‘liqligi bo‘yicha ma’lumotlar juda kam uchraydi. Bu esa urban dendrofloraning fitosanitar holatini baholash va introduksiya qilingan o‘simliklar bilan kirib kelayotgan adventiv turlarni monitoring qilish zaruratini yanada oshiradi.

Shu sababli ushbu tadqiqotning maqsadi Farg‘ona vodiysidagi introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligida uchrovchi adventiv *Parthenolecanium fletcheri* ning uchrash xususiyatlari va ekologik kuzatuvlarini o‘rganishdan iborat.

Material va metodika

Tadqiqotlar 2025-yilning yoz mavsumida Farg‘ona vodiysi hududida olib borildi. Materiallar Andijon viloyatining Yangi Andijon hududida introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligidan 2025-yil 15-iyun kuni yig‘ildi. Namuna olingan hudud koordinatalari (40.79683° N, 72.44664° E) ni tashkil etdi. Tadqiqot davrida hudud uchun xos bo‘lgan quruq va issiq yozgi iqlim sharoiti kuzatilib, havo harorati taxminan 36–39°C atrofida, nisbiy havo namligi esa past ko‘rsatkichlarda qayd etildi.

Tadqiqot davomida *Parthenolecanium fletcheri* koloniyalarining o‘simlik bo‘ylab tarqalishi, zararlangan organlari va urban muhitdagi uchrash xususiyatlari kuzatildi. Individlar asosan yosh vegetativ novdalar va tangachasimon barglar zich joylashgan shoxcha qismlarida qayd etildi. Zararlangan o‘simliklarda koloniyalarning joylashish zichligi hamda o‘simlikning tashqi fiziologik holatidagi o‘zgarishlar vizual baholandi.

Yig‘ilgan namunalar stereomikroskop yordamida o‘rganildi. Turning identifikatsiyasida tana shakli, dorsal yuzasining sklerotizatsiyasi, rang xususiyatlari, soxtaqalqondorlarning joylashuvi va host o‘simlik bilan trofik bog‘liqligi kabi diagnostik belgilar hisobga olindi. Taksonomik identifikatsiya zamonaviy aniqlagichlar hamda ScaleNet ma’lumotlari asosida amalga oshirildi (García Morales va boshq., 2016).

Tadqiqot natijalari va muhokama

Tadqiqotlar davomida *Parthenolecanium fletcheri* individlari Farg‘ona vodiysi, xususan Andijon sharoitida introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligida qayd etildi. Individlar asosan yosh vegetativ novdalar hamda tangachasimon barglar zich joylashgan shoxcha qismlarida uchradi. Turning bunday lokalizatsiyasi floema shirasi faol aylanuvchi yosh to‘qimalar bilan trofik jihatdan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Adabiyotlarda yumshoq soxtaqalqondorlarning ko‘pchiligi yosh vegetativ organlarda uchrashi qayd etilgan (Kosztarab va Kozár, 1988; Miller va Davidson, 2005).

Turning urg‘ochi individlari yarimsharsimon tana shakliga ega bo‘lib, tanasi qoramtir-jigarrang rang bilan xarakterlandi. Ayrim individlarda dorsal yuzaning notekis sklerotizatsiyasi kuzatildi. Dorsal yuzaning nisbatan qattiqlashganligi turning tashqi muhit omillariga moslanish xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Hodgson (1994) ma’lumotlariga ko‘ra, Coccidae vakillarida dorsal yuzaning sklerotizatsiyalanish darajasi ekologik moslashuv va himoya funksiyasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Kuzatuvlar davomida individlarning ko‘proq o‘simlikning ichki shoxchalarida uchrashi qayd etildi. Bu holat ichki vegetativ qismlarda namlikning nisbatan saqlanishi hamda quyosh radiatsiyasining to‘g‘ridan-to‘g‘ri kamroq ta’sir etishi bilan izohlanadi. Johnson va Lyon (1991) ignabargli dekorativ o‘simliklarda uchrovchi ayrim Coccidae vakillari ko‘proq himoyalangan vegetativ qismlarda uchrashini qayd etgan. Farg‘ona vodiysi, ayniqsa Andijon sharoitiga xos bo‘lgan yozgi yuqori harorat va quruq iqlim sharoitida bunday mikrohududlar fitofag individlarining yashab qolishida muhim ekologik ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin.

Zararlangan shoxchalarda dekorativ ko‘rinishning pasayishi, ayrim vegetativ qismlarda fiziologik zaiflashish va o‘sishning sekinlashishi kuzatildi. Ayrim individlar joylashgan hududlarda shira moddalari ajralishi ham qayd etildi. Ushbu ajralmalar saprofit zamburug‘larning rivojlanishi uchun qulay substrat hosil qilishi mumkin. Miller va Davidson (2005) ma’lumotlariga ko‘ra, yumshoq soxtaqalqondorlar ajratadigan shira moddalari urban dendroflorada “sooty mold” kompleksining rivojlanishiga sabab bo‘luvchi muhim omillardan biri hisoblanadi.

Parthenolecanium fletcheri ning Farg‘ona vodiysi, xususan Andijon hududida qayd etilishi introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklarning adventiv fitofaglar tarqalishida muhim rol o‘ynayotganligini ko‘rsatadi.

Global miqyosda dekorativ dendroflora almashinuvining kuchayishi adventiv Coccoidea vakillarining yangi hududlarga kirib kelishida asosiy omillardan biri sifatida baholanadi (Roques va boshq., 2009; Hulme, 2009). Urban yashil hududlarda sug‘orish tizimlari, antropogen mikroiqlim va host o‘simliklarning doimiy mavjudligi bunday fitofaglarning yashab qolishi uchun qulay ekologik sharoit yaratadi.

Tadqiqot davomida turning individlari son jihatdan kam uchragan bo‘lsa-da, ularning introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* bilan trofik jihatdan bog‘liqligi aniqlandi. Tadqiqot vaqtida entomofag organizmlar kuzatilmadi, biroq turning hududdagi trofik munosabatlarini va mavsumiy rivojlanishini baholash uchun qo‘shimcha fenologik kuzatuvlar talab etiladi.

Olingan natijalar Farg‘ona vodiysi urban dendroflorasida introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklar adventiv fitofaglar uchun muhim trofik baza vazifasini bajarishini ko‘rsatadi. Ushbu turning ekologik xususiyatlarini chuqurroq o‘rganish, fenologik monitoring olib borish hamda urban yashil hududlarda fitosanitar nazoratni kuchaytirish introduksiya qilingan dendrofloraning barqarorligini saqlashda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.



1-rasm. Introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligida uchrovchi *Parthenolecanium fletcheri* individlarining umumiy ko‘rinishi.

Xulosa

Tadqiqot natijasida Farg‘ona vodiysi, xususan Andijon sharoitida introduksiya qilingan *Cupressus sempervirens* o‘simligida adventiv *Parthenolecanium fletcheri* ning uchrashi aniqlandi. Tur individlarining

asosan yosh vegetativ novdalarda va tangachasimon barglar zich joylashgan qismlarda uchrashi uning host o‘simlik bilan trofik jihatdan bog‘liqligini ko‘rsatdi. Zararlangan qismlarda dekorativ holatning pasayishi hamda fiziologik zaiflashish belgilari kuzatildi. Olingan ma’lumotlar introduksiya qilingan ignabargli dekorativ o‘simliklar adventiv Coccoidea vakillari uchun qulay ekologik muhit vazifasini bajarishini ko‘rsatadi. Ushbu turning bioekologik xususiyatlarini chuqurroq o‘rganish va fitosanitar monitoring olib borish urban dendroflorani himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar

1. Ben-Dov, Y. (1993). *A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae).* Gainesville: Sandhill Crane Press.

2. García Morales, M., Denno, B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben-Dov, Y. & Hardy, N.B. (2016). ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. FOR INTERNATIONAL DATABASE: ScaleNet [Date accessed: 22 May 2026].

3. Haack, R.A., Hérard, F., Sun, J. & Turgeon, J.J. (2010). Managing invasive populations of Asian longhorned beetle and citrus longhorned beetle: A worldwide perspective. *Annual Review of Entomology*, 55, 521–546. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-112408-085427

4. Hodgson, C.J. (1994). *The scale insect family Coccidae: An identification manual to genera.* Wallingford: CAB International.

5. Hulme, P.E. (2009). Trade, transport and trouble: Managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46(1), 10–18. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x

6. Johnson, W.T. & Lyon, H.H. (1991). *Insects that feed on trees and shrubs.* 2nd edition. Ithaca: Cornell University Press.

7. Kosztarab, M. & Kozár, F. (1988). *Scale insects of Central Europe.* Budapest: Akademiai Kiado.

8. Miller, D.R. & Davidson, J.A. (2005). *Armored scale insect pests of trees and shrubs.* Ithaca: Cornell University Press.

9. Roques, A., Rabitsch, W., Rasplus, J.Y., Lopez-Vaamonde, C., Nentwig, W. & Kenis, M. (2009). Alien terrestrial invertebrates of Europe. In: *Handbook of alien species in Europe.* Dordrecht: Springer, pp. 63–79. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_5

10. Simberloff, D. (2013). *Invasive species: What everyone needs to know.* Oxford: Oxford University Press.

PUCCINIA GRAMINIS (PUCCINIALES) TURINING XO‘JAYIN O‘SIMLIKLARI

[1]I.Yu. O‘rinboyev, [2]M.I.Qobilov
[1]Farg‘ona davlat texnika universiteti assistenti, O‘zbekiston
[2]Farg‘ona davlat texnika universiteti talabasi, O‘zbekiston
E-mail: urinboevislomjon12@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada, Shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida tarqalgan yuksak o‘simliklarda parazitlik qiladigan *Puccinia graminis* Pers. turining xo‘jayin o‘simliklari, mavsumiy rivojlanishi va morfologik va kasallik diagnostik belgilari bo‘yicha ma’lumotlar berilgan. Tadqiqotlar davomida *P. graminis* turi eng ko‘p Poaceae oilasi vakillarida uchrashi kuzatilgan. Shuningdek, tadqiqot hududida aniqlangan *Puccinia graminis* Pers. turining konspekti keltirildi.

Kalit so‘zlar: Host plants, parasite, Poaceae, *Hordeum*, *Berberis*, summer.

Kirish. *Puccinia graminis* Pers. zamburug‘i qishl;oq xo‘jaligida keng foydalaniladigan donli ekinlar (arpa, bug‘doy, suli va javdar) da zang kasalligini keltirib chiqaradi (Les John Szabo va Robert F. Park, 2014). Eronlik tadqiqotchilar tomonidan *P. graminis* zamburug‘i *Avena ludoviciana, Aegilops tauschii, Boissiera squarrosa, Bromus tomentosus, B. sterilis, Elymus libanoticus, E. elongatiformis, Eremopyrum distans, Hordeum glaucum, H. bulbosum, Leucopoa sclerophylla, Poa trivialis, P. pratensis* va *Taeniatherum crinitum* o‘simliklarida parazitlik qilishi aniqlangan (Mehrdad Abbasi va boshq., 2021).

O‘rta osiyoda tarqalgan o‘simliklarning fitopotogenlarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlari dastlab Zapromentov va uning shogirtlari tomonidan olib borilgan (Zapromentov, 1926, 1928). 1950-1970 yillar davomida Toshkent viloyati yuksak o‘simliklarining mikromisentlarini aniqlash ishlari Lebedova, Ahmedova va boshqa olimlar tomonidan davom ettirilgan (Lebedova 1951; Ahmedova 1966) Keyinchalik,

O‘zbekiston fanlar akademiyasi bir guruh olimlari Ramazanova va boshqalar tomonidan O‘zbekiston hududida tarqalgan zamburug‘lar xususan *Puccinia* turkumi vakillari bo‘yicha ma’lumotlar umumlashtirilgan (Ramazanova va boshq. 1986). G‘afforov, Abdurazzoqov va boshqa tadqiqotchilar tomonidan Farg‘ona vodiysida tarqalgan yuksak o‘simliklarning zang zamburug‘larini o‘rganish bo‘yicha mikologik tadqiqotlar olib borilgan (G‘afforov va boshq., 2016, 2026; Abdurazzaoqov va boshq., 2020). Xozirda O‘zbekiston hududida tarqalgan zang zamburug‘lari, ularning bioekologik xususiyatlari va tarqalish areallarini o‘rganish ishlari G‘afforov va uning shogirtlari tomonidan olib borilmoqda (O‘rinboyev va G‘afforov, 2025; G‘afforov va boshq., 2024)).

Material va metodlar. O‘zbekistonning shimoliy-sharqiy hududi (Farg‘ona, Namangan, Andijon va Toshkent viloyatlari)da olib borilgan mikologik tadqiqotlar davomida *Puccinia graminis* zamburug‘i bilan zararlangan yuksak o‘simliklarning zararlangan poyasi, bargi va boshqa qismlaridan namunalar yig‘ildi. Dala tadqiqotlari davomida mashrutli, qisqa mashrutli va monitoring usullaridan, ilmiy tadqiqotlar davomida filogenetik, mikroskopik usullar va statistik tahlil usullaridan foydalanildi.

Shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida tarqalgan *P. graminis* turi va ushbu tur bilan zararlangan xo‘jayin o‘simliklar manba bo‘lib xizmat qildi. Mikologik tadqiqotlar davomida, *P. graminis* turi bilan zararlangan o‘simliklarning terib olingan vaqti va joyi belgilab borildi. Xo‘jayin o‘simliklarning tur tarkibini aniqlash ishlari aniqlagichlar, ilmiy maqolalar va adabiyotlar tahlili yordamida amalga oshirildi. *Puccinia* zamburug‘i bilan zararlangan o‘simlik gerbariylari O‘zR FA Botanika institutida tahlil qilindi. Morfologik tekshirish ishlari N-MBI-15 va 300M (HDCE-X5)rusumli trinokulyar va biolam mikroskoplarida olib borildi. Aniqlangan xo‘jayin o‘simlik nomlari powo.science.kew.org (Kew Science Plants of the World online.) bazasi asosida berildi.

Natijalar. Olib borilgan dala tadqiqotlari hamda adabiyotlar tahlili natijasida, shimoliy-sharqiy O‘zbekistonda aniqlangan *P. graminis* zamburug‘i eng ko‘p Poaceae oilasi, *Hordeum* turkumining 4 ta: *H. bulbosum* L., *H. murinum* L., *H. murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. [*Hordeum leporinum* Link] va *Hordeum* sp. turlarida; *Avena* turkumining 2 ta: *A. sativa* L. va *A. trichopylla* C.Koeh. turlarida; *Elytrigia* turkumining 2 ta: *Elytrigia* sp. va *E. trichiphora* (Link) Nevski turlarida; *Lolium* turkumining 2 ta: *L. perenne* L. va *Lolium* sp. turlarida; *Triticum* turkumining 2 ta: *T. asiaticum* L. va *T. vulgaris* Villd. turlarida; shuningdek, *Aegilops* sp., *Elymus repens* (L.) Gould [*Elytrigia repens* (L.) Nevski], *Phleum* sp., *Poa bulbosa* L., *Melica inaequiglumis* Boiss. va *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski [*Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski] turlarida;

Berberidaceae oilasi, *Berberis* turkumining 4 ta: *Berberis vulgaric* L., *B. integerrima* Bunge., *B. oblonga* (Regel) C.K.Schneid. va *Berberis* sp. turlarida;

Astreaceae oilasining, *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo [*Acroptilon repens* L. (DC.)];

Cyperaceae oilasi, *Cyperus* turkumining: *Cyperus* sp. turida parazitlik qilishi aniqlandi. (1-jadval).

1 – jadval

***Puccinia graminis* Pers. turining xo‘jayin o‘simliklari**

№	Oila	Turkum	Tur
1	Poaceae	*Aegilops*	*Aegilops* sp.
		Avena	*Avena sativa* L.
			A. trichopylla C.Koeh.
		Elymus	*Elymus repens* (L.) Gould [*Elytrigia repens* (L.) Nevski]
		Elytrigia	*Elytrigia* sp.
			E. trichiphora (Link) Nevski
		Hordeum	*Hordeum bulbosum* L.
			H. murinum L.
			H. murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang. [*Hordeum leporinum* Link]
			Hordeum sp.
		Lolium	*Lolium perenne* L.
			Lolium sp.

		Phleum	*Phleum* sp.
		Poa	*Poa bulbosa* L.
		Melica	*Melica inaequiglumis* Boiss.
		Taeniatherum	*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski [*Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski]
		Triticum	*Triticum asiaticum* L.
			T. vulgaris Villd.
2	Berberidaceae	Berberis	*Berberis vulgaric* L.
			B. integerrima Bunge.
			B. oblonga (Regel) C.K.Schneid.
			Berberis sp.
3	Cyperaceae	Cyperus	*Cyperus* sp.
4	Asteraceae	Rhaponticum	*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo [*Acroptilon repens* L. (DC.)]
	4	**14**	**23**

Jadval ma'lumotlari *P. graminis* zamburug'i, xo'jayin o'simliklarning 4 oila 14 turkumga mansub, 24 ta turida parazitlik qilishini ko'rsatmoqda. Shuningdek, *P. graminis* turi eng ko'p *Berberis* va *Hordeum* turkumi vakillarining 4 ta turida uchrashi qayd etildi.

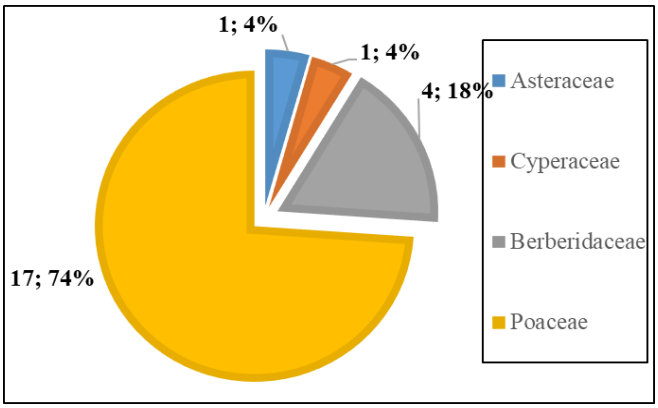


Diagramma ma'lumotlaridan ko'rish mumkinki, *P. graminis* turli eng ko'p Poaceae oilasiga mansub o'simliklarda parazitlik qilmoqda. Bu esa Boshoqdoshlar oilasi vakillari *P. graminis* turi tarqalishi uchun eng qulay o'simliklar ekanini ko'rsatmoqda.

P. graminis turining xo'jayin o'simliklarda mavsumiy rivojlanish ko'rsatkichlari tahlil qilinganda, ushbu tur xo'jayin o'simliklarda, yilining – bahor, yoz va kuz fasllarida uchrashi aniqlandi. Eng ko'p yoz faslida – xo'jayin o'simliklarning 17 ta turida, bahor faslida – xo'jayin o'simliklarning 12 ta turida hamda eng kam kuz faslida – xo'jayin o'simliklarning 2 ta turida uchrashi qayd etildi (2-jadval). Shuningdek, yilning bahor va yoz fasllarida: *B. integerrima* Bunge., *Berberis* sp., *Berberis vulgaric* L., *Hordeum bulbosum* L. va *Triticum vulgaris* Villd. turlarida parazitlik qilishi kuzatildi.

2-jadval

***Puccinia graminis* Pers. turining xo'jayin o'simliklarda mavsumiy rivojlanishi**

№	Xo'jayin o'simlik turlari	Fasllar		
		Bahor	**Yoz**	**Kuz**
1	*Aegilops* sp.		+	
2	*Avena sativa* L.	+		
3	*Avena trichopylla* C.Koeh.	+		
4	*B. integerrima* Bunge.	+	+	
5	*B. oblonga* (Regel) C.K.Schneid.	+	+	
6	*Berberis* sp.	+	+	

7	*Berberis vulgaric* L.	+	+	
8	*Cyperus* sp.			+
9	*Elymus repens* (L.) Gould [*Elytrigia repens* (L.) Nevski]		+	
10	*Elytrigia* sp.		+	
11	*Elytrigia trichiphora* (Link) Nevski		+	
12	*Hordeum bulbosum* L.	+	+	
13	*Hordeum murinum* L.	+		
1	*Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. [*Hordeum leporinum* Link]		+	
15	*Hordeum* sp.		+	
16	*Lolium perenne* L.		+	
17	*Lolium* sp.		+	
18	*Melica inaequiglumis* Boiss.		+	
19	*Phleum* sp.		+	
20	*Poa bulbosa* L.	+		
21	*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo [*Acroptilon repens* L. (DC.)]			+
22	*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski [*Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski]		+	
23	*Triticum asiaticum* L.	+		
24	*Triticum vulgaris* Villd.	+	+	
		12	**17**	**2**

Ilmiy tadqiqotlar davomida, shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida tarqalgan xo‘jayin o‘simliklarda aniqlagna *P. graminis* turi uchun yoz fasli (17 ta tur) eng qulay mavsum ekani kuzatildi. Shuningdek, faqat yoz faslida 11 ta: *Aegilops* sp., *Elymus repens* (L.) Gould, *Elytrigia* sp., *Elytrigia trichiphora* (Link) Nevski, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang., *Hordeum* sp., *Lolium perenne* L., *Lolium* sp., *Melica inaequiglumis* Boiss., *Phleum* sp. va *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski turlarida; faqat bahor faslida 5 ta: *Avena sativa* L., *Avena trichopylla* C.Koeh., *Hordeum murinum* L., *Poa bulbosa* L. va *Triticum asiaticum* L. turlarida; faqat kuz faslida 2 ta; *Cyperus* sp. va *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo turlarida uchrashi qayd etildi.

***Puccinia graminis* Pers. turining morgologik va kasallik diagnostik belgilari**

Etsiolar o‘simlik barglarining pastki qismida joylashib, rangsiz dog‘larda, yostiqsimon shaklda, konsentrik doiralarda yoki guruhlar hosil qilib joylashadi. Etsiosporalar ellipssimon, sharsimon shaklda, 12,8-26,2×10,5-16,9 mkm, qobig‘ining qalinligi 2 mkm gacha, rangsiz, zich tikanli. Urediniyasi o‘simlikning barglari va poyasini zararlaydi va poyalarining har ikki tomonida ham yakka holatda, keyinchalik 4-5 mkm gacha uzun chiziqlar hosil qiladi. Urediniosporalari ellipssimon, cho‘zinchoq, oval shaklga ega bo‘lib, 19,0-30,9×17,0-23, 1 mkm. Teliosporlar barglarning ikkala tomonida qora chiziqlar hosil qilib, ellipssimon, cho‘zinchoq, 36,3-66,64×16,5-29,7 mkm, uchki qismi cho‘zilgan, pastki tomonga qarab toraygan, bel qismi bir oz toraygan, qobig‘ining qalinligi 2 mkm dan, 9 mkm gacha, oyoqchasi 120 mkm uzunlikda [Ramazanova va boshq., 1986].

Shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida tarqalgan yuksak o‘simliklarda parazitlik qiladigan *Puccinia graminis* Pers. turining konspekti.

Tarqalishi: *Aegilops* sp. (Poaceae) – NV: YaT: Nanay qishlog‘i, 25.07.2002 (Gafforov va boshq. 2016).

Avena sativa L. (Poaceae) – NV: KT: Qozoqovul qishlog‘i, 09.05.2000 (Gafforov va boshq. 2016). *A. trichopylla* C.Koeh. (Poaceae) – NV: KT: Qozoqovul qishlog‘i, 26.05.2002 (Gafforov va boshq. 2016).

Berberis vulgaric L. (Berberidaceae) – FV: FT: 05-06.1912-1924 (Ramazanova va boshq. 1986). *B. integerrima* Bunge. (Berberidaceae) – FV: FT: Yordon MFY, 08.06.2024, IU-170, o‘sha hududdan, 01.07.2023, IU-126. TV: PKT: Mullaso‘fisoy, 06.07.1949 (Ramazanova va boshq. 1986), Shovossoy, 06.07.1950 (Ramazanova va boshq. 1986), OGT: Qirg‘izsoy, 20.05.1954 (Ramazanova va boshq. 1986).

BTT: Maydontol, 22.08.1958 (Ramazanova va boshq. 1986). *B. oblonga* (Regel) C.K.Schneid. (Berberidaceae) – NV: YaT: Nanay qishlog‘i, 30.06.2001 (Gafforov va boshq. 2016). TV: BTT: Burchmulla, 07.1951 (Ahmedova 1966), Chimyon, 30.06.1951 (Ahmedova 1966), Humson, 22.06.1948 (Ahmedova 1966), Sijjak qishlog‘i, 09.07.2023, IU-169. *Berberis* sp. (Berberidaceae) – FV: FT: Yordon MFY, Archamozor, 09.06.2024, IU-168. TV: BTT: Humson, 28.07 va 01.08.1948 (Ahmedova 1966), Oqtosh, 23.07.1938 (Ahmedova 1966), Bog‘iston, 06.1956 (Ahmedova 1966), Maydontol, 22.08.1955 (Ahmedova 1966).

Cyperus sp. (Cyperaceae) – NV: YaT: Nanay qishlog‘i, Diyor dam olish maskani, 13.10.2024, IU-311.

Elymus repens (L.) Gould [*Elytrigia repens* (L.) Nevski] (Poaceae) – TV: BTT: Nanay, 23.07.1927 (Ahmedova 1966).

Elytrigia sp. (Poaceae) – TV: BTT: Humson, 11.07.1948 (Ahmedova 1966). *E. trichiphora* (Link) Nevski (Poaceae) – FV: Birlik kolxozi, 01.07.1950 (Ramazanova va boshq. 1986). TV: BTT: Sijjak, 22.07.1961 (Ramazanova va boshq. 1986).

Hordeum bulbosum L. (Poaceae) – TV: BTT: Qirg‘izsoy, 30.05.1954 (Ramazanova va boshq. 1986), Abiyasoy, 02.06.1954 (Ramazanova va boshq. 1986), Sijjak, 22.07.1961 (Ramazanova va boshq. 1986), Chimyon, 11.07.1948 (Ahmedova 1966), Bog‘iston, 23.06.1956 (Ahmedova 1966), o‘sha joydan, 03.07.1956 (Ahmedova 1966), Humson, 29.06. va 01.08.1948 (Ahmedova 1966), o‘sha joydan, 1961 (Ahmedova 1966), Ugam, 25.06.1948 (Ahmedova 1966), Sidjak, 07.1957 (Ahmedova 1966), Piskom, 06.07.1956 (Ahmedova 1966), OGT: va PKT: 05.06.1953-1954 (Ramazanova va boshq. 1986), PKT: Zarkent, 05.07.1954 (Ramazanova va boshq. 1986). *H. murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang. [*Hordeum leporinum* Link] (Poaceae) – TV: BTT: Humson, 30.06.1948 (Ahmedova 1966). *H. murinum* L. (Poaceae) – NV: ChTT: Iskovot qishlog‘i, 11.05.2000 (Gafforov va boshq. 2016). *Hordeum* sp. (Poaceae) – FV: FT: Yordon MFY, Archamozor ko‘chasi, 02.07.2023, IU-050. TV: BTT: Humson, 23.06.1948 (Ahmedova 1966).

Lolium perenne L. (Poaceae) – TV: BTT: Sijjak qishlog‘i, 24.07.2024, IU-079. *Lolium* sp. (Poaceae) – FV: ST: Lager yaqinidan, 08.07.2024, IU-158. TV: AT: Ertosh qishlog‘i, 29.08.2024, IU-235, oilaviy dam olish maskani, 04.07.2024, IU-298.

Phleum sp. (Poaceae) – TV: BTT: Humson, 28.07.1948 (Ahmedova 1966).

Poa bulbosa L. (Poaceae) – NV: ChT: G‘ova qishlog‘i, 23.05.2002 (Gafforov va boshq. 2016). TV: PKT: Chotqol qo‘riqxonasi, 06.1951 (Lebedova 1951).

Melica inaequiglumis Boiss. (Poaceae) – TV: PKT: Chotqol qo‘riqxonasi, 06.1951 (Lebedova 1951).

Rhaponticum repens (L.) Hidalgo [*Acroptilon repens* L. (DC.)] (Asteraceae) – AV: JT: O‘rashtepa qishlog‘i, Paxtakor ko‘chasi, 02.10.2024, IU-273. TV: AT: Istiqlol MFY, 04.09.2024, IU-163.

Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski [*Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski] (Poaceae) – TV: BTT: Qaynarsoy, 23.07.1961 (Ramazanova va boshq. 1986).

Triticum asiaticum L. (Poaceae) – NV: UQT: Qo‘g‘ay qishlog‘i, 13.05.2000 (Gafforov va boshq. 2016). *T. vulgaris* Villd. (Poaceae) – NV: TT: Yangiobod qishlog‘i, 03.04.2001 (Gafforov va boshq. 2016). TV: BTT: Bog‘iston, 25.06.1956 (Ahmedova 1966), Sidjak, 21.07.1949 (Ahmedova 1966).

Muhokama. Shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida tarqalgan xo‘jayin o‘simliklarda aniqlangan *Puccinia* turkumi vakillari uchun eng qulay mavsum yoz fasli ekanligi O‘rta Osiyo hududida olib borilgan boshqa olimlarning mikologik tadqiqotlarida ham kuzatilgani aniqlandi. Shuningdek, O‘zbekiston hududida olib borilgan tadqiqotlar davomida yig‘ilgan namuna turlarini aniqlash ishlari asosan morfologik ko‘rinishi orqali aniqlangan. Xalqaro miqyosda zamburug’tur tarkibini aniqlashda molkulyar tadqiqotlardan foydalaniladi. Bizning tadqiqotimiz davomida namunalarni aniqlash ishlari Xitoy fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti laboratoriyasida molekulyar usulda olib borildi.

Xulosa

Shimoliy-sharqiy O‘zbekiston hududida (Andijon, Farg‘ona, Namangan va Toshkent viloyatlari) tarqalgan yuksak o‘simliklarda parazitlik qiladigan *Puccinia graminis* Pers. zamburug‘ini adabiyotlar tahlili hamda dala tadqiqotlari davomida o‘rganish natijasida, xo‘jayin o‘simliklarning 4 oilaga mansub, 14 turkumining, 24 ta turida parazitlik qilishi aniqlandi. Ushbu tur eng ko‘p Poaceae oilasiga mansub, 11 turkum, 18 ta tur o‘simliklarni zararlashi qayd etildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida tadqiqot hududida

tarqalgan yuksak o‘simliklarda parazitlik qiladigan *P. graminis* turining mavsumiy rivojlanishi ko‘rsatkichi tahlil qilinganda yoz faslida xo‘jayin o‘simliklarning 17 ta turida uchrashi va eng qulay mavsum ekani kuzatildi. Shuningdek, ushbu tur Cyperus sp. va Rhaponticum repens (L.) Hidalgo turlarida faqat kuz faslida uchrashi qayd etildi. Ushbu ma’lumotlar asosida zang zamburug‘larining tarqalish areali bo‘yicha GAT xaritalarini tuzish, rivojlanish bosqichlari asosida fitopotogenlarga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

BOOK:

Arifhanova M.M. (1967). Растителъностъ Ферганской долиний [Vegetation of the Fergana Valley]. Tashkent: 294 p.

Ахмедова Ф.Г. (1966). Микофлора Юго-Западных отгоров Тянь-Шаня: Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Ташкент.

Запрометов Н.Г. (1926). Материали по микофлоре Средней Азии. Vip. 1. Tashkent.

Запрометов Н.Г. (1928). Материали по микофлоре Средней Азии. Vip. 2. Tashkent.

Лебедева Л.Н. (1951). Микофлора и болезни древесно-кустарниковой растительности горно-лесного заповедника Узбекской ССР. Ташкент. 42

Рамазанова С.С., Файзиева Ф.Х., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М., Гапоненко Н.И. (1986). Флора грибов Узбекистана Том. III. Ржавчинные грибы. Ташкент: Фан, 91-189 с.

Les John Szabo va Robert F. Park, (2014). *Puccinia graminis*, Genomics of Plant-Associated Fungi: Monocot Pathogens (pp.177-196), DOI:10.1007/978-3-662-44053-7_8

REVIEW ARTICLES:

Abdullayeva Hilola Ravshanovna, Muydinov Akmaljon Zokirjon o‘g‘li, (2025). Toshkent viloyatiga mos bo‘lgan Shilvi (*Lonicera caerulea*-jimolost) navlari tasnifi, Advances in Science and Environment: 9–11. doi: 10.70728/envire.v01.i01.003.

Abdurazzaqov A.A., Madaminov R.R., G‘afforov Yu.Sh., (2020). “Farg‘ona vodiysi daraxt va butalarining zang zamburug‘lari”, ADU Ilmiy xabarnoma, Andijon, 40-41 betlar.

G‘afforov Y., Abdurazzokov A., Yarasheva M., & Ono, Y., (2016). Rust fungi from the Fergana Valley, Chatkal and Kurama mountain ranges in Uzbekistan. Stapfia, 105, 161-175.

Gafforov Yu.Sh. et al. “Mycochemical Diversity and Therapeutic Potential of Hymenochaetoid Fungi from Central Asia: Regional and Global Perspectives”. (2026). New Zealand Journal of Botany, 1-49 betlar. https://doi.org/10.1002/nzb2.70030.

O‘rinboyev I.Y. va G‘afforov Yu.Sh., (2025). “Shimoliy-sharqiy O‘zbekistonda tarqalgan *Puccinia* turkum turlarining bioekologik xususiyatlari”, Xorazm Ma’mun Akademiyasi Axborotnomasi. Xiva 72-78 betlar.

Rafal Becker and Anna Szakiel, (2019). Phytochemical characteristics and potential therapeutic properties of blue honeysuckle Lonicera caerulea L. (Caprifoliaceae). Journal of Herbal Medicine. DOI. 10.1016/j.hermed.2018.10.002.

Samar Fatima Hashmi, Hammad Saleem, Umair Khurshid, Anjum Khursheed, Md Tauquir Alam, Mohd Imran, Abida, Naira Nayeem, Muhammad Shoaib Ali Gill. (2024). Genus Berberis: A Comprehensive and Updated Review on Ethnobotanical Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities. doi: 10.1002/cbdv.202400911.

Abbasi, Mehrdad & Hedjaroude, Gh & Ershad, D & Termeh, F. (2021). On the taxonomy of Puccinia graminis Pers. and some remarks on the ecology of the rust in Iran. 38. 9-42.

THESIS:

Гаффоров Ю.Ш. и другие (2024). “Изучение и сохранение биоразнообразия природной и антропогенной микобиоты” Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию ИЭРиЖ УрО РАН и 300-летию Российской академии наук. Екатеринбург, Редакционно-издательский отдел ГАУК СО "СОУНБ им. В. Г. Белинского", 152-155 с.

FOR INTERNATIONAL DATABASE:

Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/dataset/cd5aa259-2181-4629-9f9f-bc44c19eefbb [Date accessed: 27 June, 2025].

Index Fungorum. www.indexfungorum.org (Date accessed: 10-15 May, 2026).
Kew Science Plants of the World online. www.powo.science.kew.org (Date accessed: 10-15 May, 2026).

SUTLI QUSHQO‘NMAS *(SILYBUM MARIANUM)* NING BOTANIK TAVSIFI, TARQALISHI VA DORIVOR AHAMIYATI

To‘lqinova Komila Otabek qizi
Jizzax davlat pedagogika universiteti
E-mail: tolqinovakomila78@gmail.com

Abstract: *Silybum marianum* (milk thistle) is an important medicinal plant belonging to the Asteraceae family and has been widely used in traditional and modern medicine for centuries. The plant is especially valued for its rich content of biologically active compounds, particularly silymarin, which exhibits strong hepatoprotective, antioxidant, anti-inflammatory, and detoxifying properties. This article discusses the botanical characteristics, geographical distribution, chemical composition, and pharmacological importance of Silybum marianum. The plant naturally occurs in the Mediterranean region but has now become widely distributed across Europe, Asia, the Americas, Australia, and New Zealand. The seeds contain flavonolignans, flavonoids, fatty acids, tannins, vitamins, and other phenolic compounds that contribute to its therapeutic effects. Scientific studies indicate that silymarin protects liver cells from toxic damage, enhances hepatocyte regeneration, reduces oxidative stress, and may provide supportive benefits in diabetes, cardiovascular diseases, neurodegenerative disorders, and dermatological conditions. Although experimental studies demonstrate promising anticancer potential, additional clinical investigations are required to confirm its effectiveness in cancer therapy. Today, milk thistle is extensively utilized in pharmaceutical products such as oils, extracts, capsules, tablets, herbal teas, and dietary supplements. Further molecular and pharmacological studies may contribute to the development of innovative plant-based therapeutic agents.

Keywords: Silybum marianum, milk thistle, silymarin, medicinal plant, hepatoprotective activity, antioxidant, flavonoids, pharmacology, medicinal herbs, phytochemistry.

Kirish

Sutli qushqo‘nmas *(Silybum marianum* (L.) Gaertn.) Asteraceae oilasiga mansub dorivor o‘simlik bo‘lib, qadim zamonlardan buyon xalq tabobati va zamonaviy tibbiyotda keng qo‘llanib kelinadi. Ushbu o‘simlik biologik faol moddalar, ayniqsa silimarin kompleksi bilan boyligi sababli jigar kasalliklarini davolash va organizmni toksik moddalardan himoya qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi kunda sutli qushqo‘nmas farmatsevtika sanoatida eng ko‘p foydalaniladigan dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Sutli qushqo‘nmas asosan O‘rta Yer dengizi hududlarida tabiiy holda tarqalgan bo‘lsa-da, bugungi kunda Yevropa, Osiyo, Amerika, Afrika va Avstraliyaning ko‘plab hududlarida introduksiya qilingan hamda naturalizatsiyalashgan. Sutli qushqo‘nmas *(Silybum marianum)* gulli o‘simliklar bo‘limi - Magnoliophyta ga mansub bo‘lib, ikki urug‘pallali o‘simliklar sinfi — Magnoliopsida tarkibiga kiradi. Ushbu o‘simlik murakkabguldoshlar oilasi - Asteraceae vakili hisoblanadi. U *Silybum* turkumiga mansub bo‘lib, ilmiy nomi *Silybum marianum* deb yuritiladi. Botanika tavsifi: Sutli qushqo‘nmas bir yoki ikki yillik o‘simlik hisoblanadi. O‘simlikning balandligi odatda 30–60 sm, ayrim hollarda undan ham balandroq bo‘lishi mumkin. Poyasi tik o‘suvchi, baquvvat, kam shoxlangan, silliq yoki biroz o‘rgimchaksimon tuklar bilan qoplangan bo‘ladi. Barglari yirik, cho‘zinchoq-oval shaklda, kuchli burishgan va terisimon tuzilishga ega. Barg chetlari tikanli bo‘lib, barg yuzasida oq yaltiroq dog‘lar mavjudligi bilan boshqa o‘simliklardan ajralib turadi. Barglar poyada ketma-ket joylashadi.

Gullari yorqin pushti, binafsha yoki qizg‘ish rangda bo‘lib, yirik savatchasimon to‘pgullar hosil qiladi. Gul kosachasi tikanli o‘rama barglardan tashkil topgan. Savatchadagi barcha gullar ikki jinsli va naysimon shaklda bo‘ladi. Mevasi pista ko‘rinishida bo‘lib, popukchali va burishgan yuzaga ega. Urug‘lari biologik faol moddalar bilan juda boy hisoblanadi. O‘simlik asosan may avgust oylarida gullaydi. Sutli qushqo‘nmas ruderal o‘simliklar qatoriga kiradi. Ruderal o‘simliklar antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlarda — aholi yashash joylari, yo‘l yoqalari, temiryo‘l atroflari, tashlandiq yerlar va partov hududlarda o‘suvchi o‘simliklar hisoblanadi. O‘simlik qurg‘oqchilikka chidamli bo‘lib, iliq va quyoshli hududlarda

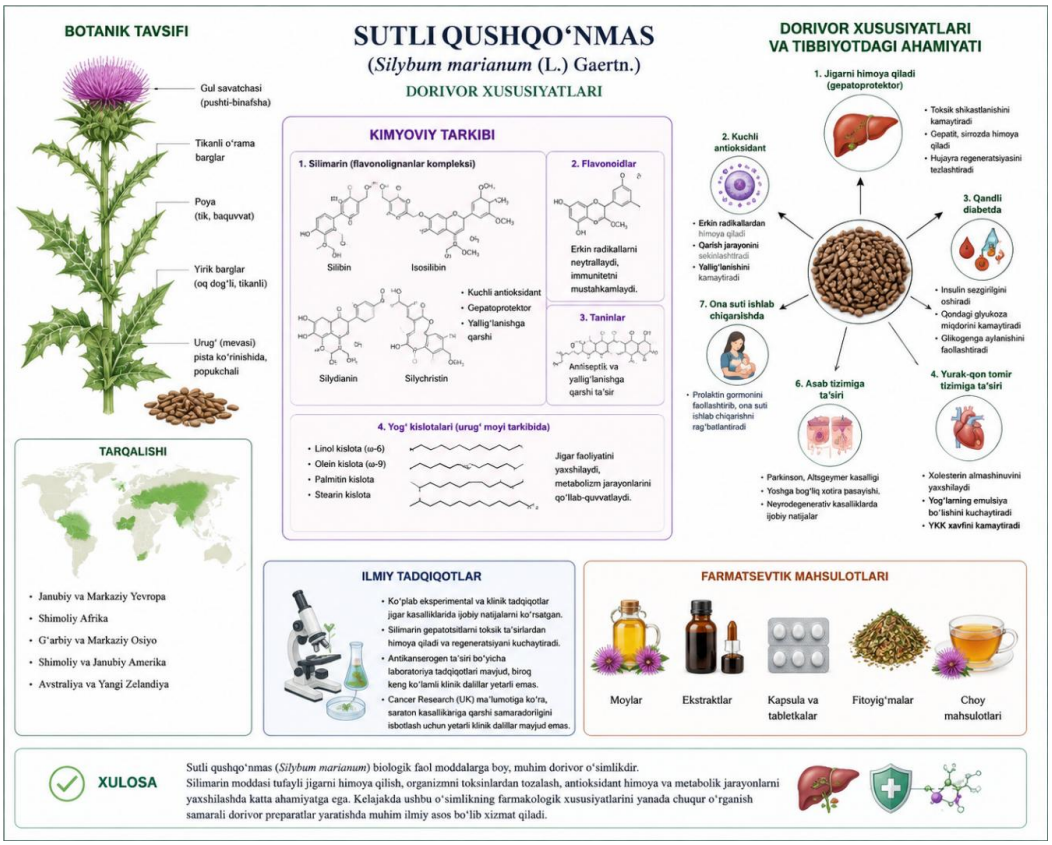
yaxshi rivojlanadi. Asosan O‘rta Yer dengizi iqlimi sharoitida tabiiy tarqalgan bo‘lsada, hozirda dunyoning ko‘plab mintaqalarida uchraydi.(1-rasm).



1-rasm. Sutli qushqo‘nmas (*Silybum marianum*)ning umumiy ko‘rinishi.

Sutli qushqo‘nmas (*Silybum marianum*) tabiiy holda asosan Janubiy va Markaziy Yevropa, Shimoliy Afrika hamda G‘arbiy va Markaziy Osiyo hududlarida tarqalgan. Hozirgi kunda ushbu o‘simlik dorivor va xo‘jalik ahamiyati tufayli Shimoliy va Janubiy Amerika, Avstraliya hamda Yangi Zelandiya hududlarida ham keng introduksiya qilingan va naturalizatsiyalashgan. Sutli qushqo‘nmas (*Silybum marianum*) tabiiy holda asosan Janubiy va Markaziy Yevropa, Shimoliy Afrika hamda G‘arbiy va Markaziy Osiyo hududlarida tarqalgan. Hozirgi kunda ushbu o‘simlik dorivor va xo‘jalik ahamiyati tufayli Shimoliy va Janubiy Amerika, Avstraliya hamda Yangi Zelandiya hududlarida ham keng introduksiya qilingan va naturalizatsiyalashgan.

Kimyoviy tarkibi: Sutli qushqo‘nmas (*Silybum marianum*) biologik faol moddalar bilan boy bo‘lgan dorivor o‘simlik hisoblanadi. Ayniqsa uning urug‘lari tarkibida farmakologik jihatdan muhim bo‘lgan flavonolignanlar, flavonoidlar, yog‘ kislotalari, vitaminlar va fenolik birikmalar mavjud. Ushbu moddalar o‘simlikning antioksidant, gepatoprotektor, yallig‘lanishga qarshi hamda detoksikatsion xususiyatlarini belgilab beradi. Zamonaviy farmakologiyada sutli qushqo‘nmasning asosiy biologik faol kompleksi sifatida silimarin alohida ahamiyat kasb etadi (2-rasm).



2-rasm. Sutli qushqo‘nmas (*Silybum marianum*)ning botanik tavsifi, kimyoviy tarkibi va dorivor ahamiyati

Silimarin. Silimarin sutli qushqo‘nmas urug‘lari tarkibidagi eng muhim biologik faol modda hisoblanadi. U flavonolignanlar kompleksidan tashkil topgan bo‘lib, asosan silibin, izosilibin, silidianin va silikristin birikmalaridan iborat. Silimarin o‘simlikning asosiy dorivor komponenti bo‘lib, kuchli antioksidant va gepatoprotektiv xususiyatlarga ega. Silimarin erkin radikallarni neytrallash orqali hujayralarda oksidlovchi stressni kamaytiradi. Natijada lipidlarning peroksidlanish jarayoni sekinlashadi va hujayra membranalari himoyalanadi. Ayniqsa jigar hujayralari toksik moddalar, spirtli ichimliklar, dori vositalari va zaharli kimyoviy birikmalar ta’siridan himoyalanadi. Bundan tashqari, silimarin gepatotsitlarda oqsil sintezini faollashtirib, jigar to‘qimalarining regeneratsiyasini tezlashtiradi. Shu sababli u gepatit, jigar sirrozi, yog‘li gepatoz va toksik gepatopatiyalarda keng qo‘llaniladi. Ilmiy tadqiqotlar silimarinning yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarini ham tasdiqlagan. U yallig‘lanish mediatorlari va sitokinlar faoliyatini susaytirib, organizmdagi surunkali yallig‘lanish jarayonlarini kamaytiradi. So‘nggi tadqiqotlarda silimarinning antikanserogen va immunomodulyator ta’sirlari ham qayd etilgan.

Flavonoidlar. Sutli qushqo‘nmas tarkibidagi flavonoidlar biologik faol fenolik birikmalar guruhiga kiradi. Ular organizmda antioksidant himoya tizimini kuchaytirishda muhim rol o‘ynaydi. Flavonoidlar erkin radikallarni bog‘lab, hujayralarning oksidlovchi zararlanishini kamaytiradi. Bu esa qarish jarayonlarini sekinlashtirish, yurak-qon tomir tizimini himoya qilish va immunitetni mustahkamlashga yordam beradi. Bundan tashqari, flavonoidlar kapillyar tomirlar devorini mustahkamlaydi, qon aylanishini yaxshilaydi hamda yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi. Ayrim ilmiy tadqiqotlarda flavonoidlarning saraton hujayralari rivojlanishini sekinlashtiruvchi xususiyatlari ham aniqlangan.

Taninlar. Taninlar sutli qushqo‘nmas tarkibidagi muhim fenolik birikmalar hisoblanadi. Ular antiseptik, bakteritsid va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarga ega. Taninlar organizmda zararli mikroorganizmlar rivojlanishini cheklaydi va yallig‘lanish jarayonlarini kamaytiradi. Shu sababli ular oshqozon-ichak tizimi kasalliklari hamda turli yallig‘lanish jarayonlarida foydali hisoblanadi. Bundan tashqari, taninlar hujayralarni toksik moddalardan himoya qilib, to‘qimalarning tiklanish jarayonini tezlashtiradi. Ularning antioksidant xususiyatlari ham organizmning umumiy himoya tizimini mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega.

Yog‘ kislotalari. Sutli qushqo‘nmas urug‘lari tarkibida organizm uchun foydali bo‘lgan yog‘ kislotalari mavjud. Ayniqsa linol va olein kislotalari ko‘p uchraydi. Ushbu yog‘lar metabolik jarayonlarni me’yorlashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Yog‘ kislotalari jigar faoliyatini yaxshilaydi, hujayra membranalarining elastikligini saqlaydi va organizmda lipid almashinuvini yaxshilaydi. Shuningdek, ular yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi hamda ateroskleroz rivojlanish xavfini kamaytiradi. Urug‘dan olinadigan moy xalq tabobatida va farmatsevtikada keng qo‘llanilib, organizmni toksinlardan tozalash, immunitetni mustahkamlash va ovqat hazm qilish tizimini yaxshilash maqsadida ishlatiladi.

Boshqa biologik faol moddalar. Sutli qushqo‘nmas tarkibida yuqoridagi birikmalardan tashqari: vitaminlar, sterollar, alkaloidlar, efir moylari, mikroelementlar ham mavjud.

Ushbu moddalar o‘simlikning umumiy biologik va farmakologik faolligini kuchaytiradi hamda organizmning himoya mexanizmlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Umuman olganda, sutli qushqo‘nmasning boy kimyoviy tarkibi uni zamonaviy farmatsevtika va xalq tabobatida muhim dorivor o‘simlik sifatida keng qo‘llashga asos bo‘lib xizmat qiladi.

Dorivor xususiyatlari va tibbiyotdagi ahamiyati. Sutli qushqo‘nmas *(Silybum marianum)* qadim zamonlardan buyon xalq tabobatida qo‘llanilib kelinayotgan muhim dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda esa ushbu o‘simlik zamonaviy farmatsevtika sanoatida ham keng qo‘llanilib, uning urug‘idan olinadigan ekstrakt, moy, kapsula, tabletka va kukun shaklidagi preparatlar ishlab chiqarilmoqda. O‘simlik tarkibidagi silimarin kompleksi kuchli gepatoprotektiv va antioksidant xususiyatlarga ega bo‘lgani sababli tibbiyotda ayniqsa jigar kasalliklarini davolashda katta ahamiyat kasb etadi.

Jigar kasalliklarida qo‘llanilishi. Sutli qushqo‘nmasning eng muhim farmakologik xususiyati uning jigarni himoya qiluvchi - gepatoprotektiv ta’siridir. O‘simlik tarkibidagi silimarin jigar hujayralari membranasini mustahkamlaydi va toksik moddalarning hujayra ichiga kirishini cheklaydi. Shu sababli u alkogol, zaharli kimyoviy moddalar, dori preparatlari va og‘ir metallarning jigarga salbiy ta’sirini kamaytiradi. Silimarin gepatit, jigar sirrozi, yog‘li gepatoz va toksik gepatopatiya kabi kasalliklarda keng qo‘llaniladi. U gepatotsitlarda oqsil sintezini kuchaytirib, jigar to‘qimalarining regeneratsiyasini tezlashtiradi hamda yallig‘lanish jarayonlarini kamaytiradi. Kimyoterapiya va radioterapiyadan keyingi davrda ham sutli qushqo‘nmas preparatlari tavsiya qilinadi. Chunki organizmga kuchli toksik ta’sir ko‘rsatadigan ushbu muolajalardan keyin jigar faoliyati izdan chiqishi mumkin. Silimarin esa jigar hujayralarining tiklanishiga yordam beradi va organizmning detoksikatsiya funksiyasini yaxshilaydi. Ba’zi ilmiy tadqiqotlarda silimarinning qo‘ziqorin zaharlanishlarida, ayniqsa Amanita phalloides zahariga qarshi samarali himoya vositasi sifatida ishlatilishi ham qayd etilgan.

Antioksidant xususiyati.. Sutli qushqo‘nmas kuchli antioksidant xususiyatlarga ega dorivor o‘simlik hisoblanadi. O‘simlik tarkibidagi flavonoidlar va silimarin erkin radikallarni neytrallaydi hamda hujayralarda oksidlovchi stress rivojlanishini kamaytiradi. Erkin radikallar organizmda hujayralarning zararlanishi, qarish jarayonining tezlashishi va turli surunkali kasalliklarning rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Sutli qushqo‘nmas esa ushbu jarayonlarni sekinlashtirib:

- hujayralarni himoya qiladi,
- to‘qimalarning tiklanishini tezlashtiradi,
- yallig‘lanishni kamaytiradi,
- organizmning umumiy himoya tizimini kuchaytiradi.

Antioksidant xususiyatlari tufayli o‘simlik yurak-qon tomir kasalliklari, metabolik sindrom va surunkali yallig‘lanish holatlarida foydali hisoblanadi.

Qandli diabetda qo‘llanilishi. So‘nggi yillardagi ilmiy tadqiqotlar sutli qushqo‘nmasning qandli diabet kasalligida ham foydali ekanligini ko‘rsatmoqda. O‘simlik tarkibidagi biologik faol moddalar insulin sezgirligini oshiradi va glyukoza almashinuvini yaxshilaydi.

Silimarin:

- qondagi glyukoza miqdorini kamaytirishga yordam beradi,
- glyukozaning glikogenga aylanish jarayonini faollashtiradi,
- oshqozon osti bezining funksional holatini qo‘llab-quvvatlaydi.

Bundan tashqari, diabet natijasida rivojlanadigan oksidlovchi stress va qon tomir zararlanishlarining oldini olishda ham antioksidant sifatida muhim ahamiyatga ega.

Yurak-qon tomir tizimiga ta'siri. Sutli qushqo'nmas yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'simlik tarkibidagi flavonoidlar va foydali yog' kislotalari lipid almashinuvini yaxshilaydi hamda qonda zararli xolesterin miqdorini kamaytirishga yordam beradi.

Asab tizimiga ta'siri. Ilmiy izlanishlarda sutli qushqo'nmasning markaziy asab tizimiga ijobiy ta'siri ham qayd etilgan. Ayniqsa silimarinning antioksidant va neyroprotektiv xususiyatlari nerv hujayralarini zararlanishdan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi. Ba'zi tadqiqotlarda sutli qushqo'nmasning Parkinson, Altsgeymer va boshqa neyrodegenerativ kasalliklarda nerv hujayralarini himoya qilishi hamda yoshga bog'liq xotira pasayishini sekinlashtirishi mumkinligi aniqlangan. Silimarin nerv hujayralarida oksidlovchi stressni kamaytiradi va neyronlarning funksional faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi. Biroq ushbu yo'nalishda qo'shimcha klinik tadqiqotlar olib borilishi zarur.

Immunitet va teri kasalliklarida qo'llanilishi. Sutli qushqo'nmas immunomodulyator xususiyatlarga ham ega. U organizmning himoya tizimini mustahkamlab, turli infeksion va yallig'lanish kasalliklariga qarshi chidamlilikni oshiradi.

Teri kasalliklarida. Sutli qushqo'nmas teri kasalliklarida ham foydali hisoblanadi. Xususan, husnbuzar, allergik toshmalar va turli yallig'lanishli dermatologik holatlarda ijobiy ta'siri kuzatilgan. Bu o'simlikning antioksidant hamda yallig'lanishga qarshi xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, teri hujayralarini himoya qilish va yallig'lanishni kamaytirishga yordam beradi. Ona suti ishlab chiqarishda qo'llanilishi Xalq tabobatida sutli qushqo'nmas choyi va ekstraktlari laktatsiyani kuchaytiruvchi vosita sifatida ham qo'llaniladi. Ayrim tadqiqotlarga ko'ra, o'simlik prolaktin gormoni faoliyatini rag'batlantirib, ona suti ishlab chiqarishni kuchaytirishi mumkin. Shu sababli emizikli ayollar orasida sut miqdorini oshirish maqsadida xalq tabobatida keng foydalaniladi. Biroq ushbu ta'sirni to'liq ilmiy asoslash uchun qo'shimcha klinik tadqiqotlar talab qilinadi.

Ilmiy tadqiqotlar. Sutli qushqo'nmas *(Silybum marianum)*ning dorivor xususiyatlari so'nggi o'n yilliklarda farmakologiya, biokimyo va klinik tibbiyot sohalarida keng miqyosda o'rganilmoqda. Ushbu o'simlik tarkibidagi asosiy biologik faol kompleks — silimarinning gepatoprotektiv, antioksidant, yallig'lanishga qarshi va metabolik xususiyatlari ko'plab eksperimental hamda klinik tadqiqotlarda ilmiy jihatdan asoslangan. Ilmiy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, silimarin jigar hujayralarini toksik moddalar ta'siridan himoya qiladi, gepatotsit membranalarining barqarorligini oshiradi hamda lipidlarning peroksidlanish jarayonini kamaytiradi. Shu sababli silimarin jigar kasalliklari, xususan virusli gepatit, alkogolli gepatopatiya, toksik gepatit va jigar sirrozi kabi patologik holatlarda samarali qo'shimcha terapiya vositasi sifatida baholanmoqda. Eksperimental tadqiqotlarda silimarinning gepatotsitlarda oqsil sintezini faollashtirishi va regeneratsiya jarayonlarini tezlashtirishi aniqlangan. Bundan tashqari, o'simlikning antioksidant xususiyatlari hujayralarda oksidlovchi stressni kamaytirib, erkin radikallar ta'siridan himoya qiladi. Ayniqsa silibin komponenti hujayra membranalarini mustahkamlashda muhim rol o'ynashi ilmiy jihatdan tasdiqlangan. So'nggi yillarda sutli qushqo'nmasning antikanserogen xususiyatlari ham faol o'rganilmoqda. Ba'zi laboratoriya va eksperimental tadqiqotlarda silimarin o'sma hujayralari proliferatsiyasini sekinlashtirishi, apoptoz jarayonlarini faollashtirishi hamda DNK zararlanishining oldini olishi qayd etilgan. Bundan tashqari, uning yallig'lanishga qarshi ta'siri saraton rivojlanishiga sabab bo'luvchi molekulyar mexanizmlarni susaytirishi mumkinligi taxmin qilinmoqda. Shunga qaramasdan, klinik tadqiqotlar natijalari hali to'liq yakuniy xulosaga kelish imkonini bermaydi. Buyuk Britaniyaning Cancer Research tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, sutli qushqo'nmasning saraton kasalliklarini davolash yoki oldini olishdagi samaradorligini to'liq tasdiqlash uchun keng ko'lamli va yuqori sifatli klinik sinovlar hali yetarli emas. Shu sababli ushbu o'simlik hozircha saraton kasalliklarida asosiy davolash vositasi sifatida emas, balki yordamchi va qo'shimcha terapiya sifatida baholanmoqda. Ayrim ilmiy ishlarda silimarinning insulin sezgirligini oshirishi, glyukoza almashinuvini yaxshilashi va organizmda yallig'lanish mediatorlarini kamaytirishi aniqlangan. Neyroprotektiv xususiyatlari esa Parkinson va Altsgeymer kasalliklari bilan bog'liq eksperimental modellarida ijobiy natijalar ko'rsatgan. Hozirgi kunda silimarinning biologik o'zlashtirilishini oshirish maqsadida nanoformulyatsiyalar va zamonaviy farmatsevtik texnologiyalar asosida yangi

preparatlar ishlab chiqilmoqda. Bu esa kelajakda sutli qushqo‘nmas asosidagi dori vositalarining samaradorligini yanada oshirish imkonini beradi.

Xulosa

Sutli qushqo‘nmas *(Silybum marianum)* biologik faol moddalarga boy bo‘lgan muhim dorivor o‘simlik hisoblanadi. Ayniqsa uning tarkibidagi silimarin kompleksi kuchli gepatoprotektiv, antioksidant va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari bilan alohida ahamiyat kasb etadi. O‘simlik preparatlari jigar kasalliklari, metabolik buzilishlar, qandli diabet, yurak-qon tomir va ayrim neyrodegenerativ kasalliklarda qo‘shimcha terapiya vositasi sifatida keng qo‘llanilmoqda. Silimarinning hujayra membranalarini himoya qilishi, toksik moddalar ta’sirini kamaytirishi hamda regeneratsiya jarayonlarini faollashtirishi uning farmakologik qiymatini oshiradi. Hozirgi vaqtda sutli qushqo‘nmas asosida moylar, ekstraktlar, kapsulalar, tabletka preparatlari, fitoyig‘malar va dorivor choy mahsulotlari kabi ko‘plab farmatsevtik vositalar ishlab chiqarilmoqda. Ushbu preparatlar asosan jigar faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, organizmni toksinlardan tozalash hamda antioksidant himoya vositasi sifatida tibbiyot va xalq tabobatida keng qo‘llaniladi.

Shuningdek, xalq tabobatida ham ushbu o‘simlik keng qo‘llanilib, organizmni toksinlardan tozalash, immunitetni mustahkamlash va metabolik jarayonlarni yaxshilashda foydalaniladi. Kelajakda sutli qushqo‘nmasning biologik va farmakologik xususiyatlarini molekulyar darajada yanada chuqur o‘rganish yangi samarali dorivor preparatlar yaratish, gepatoprotektiv terapiyani takomillashtirish hamda zamonaviy tibbiyotda tabiiy biologik faol moddalar asosidagi innovatsion dori vositalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bahmani M. et al. (2015). Silybum marianum: Beyond Hepatoprotection. Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine.
2. Corchete P. (2008). Silybum marianum (L.) Gaertn: the Source of Silymarin. Springer.
3. Mihailović, V., Srećković, N. (2023). Silybin and Silymarin: Phytochemistry, Bioactivity, and Pharmacology. Springer.
4. Asgary S. et al. (2005). Hepatoprotective effect of Silybum marianum. Journal of Medicinal Plants.
5. Divya, S. et al. (2025). Pharmacognostic and Pharmacological Significance of Silybum marianum. Current Drug Therapy.
6. Ali S.A. et al. (2019). Hepatoprotective activity of medicinal plants in Sudan. Evidence-Based Complementary Medicine.
7. Salem M.B. et al. (2024). Nanoformulation of Silybum marianum. BMC Complementary Medicine and Therapies.
8. Elhassaneen Y.A. et al. (2024). Protective effects of Milk Thistle seeds. Alexandria Science Exchange Journal.

ОШ ҚОВОҚҚА ҚЎЛЛАНИЛГАН ЎҒИТЛАР МЕЪЁРЛАРИ УНИ ҲОСИЛ СТРУКУРАСИГА ТАЪСИР ҚИЛАДИМИ?

Улуғбек Одилжонович Мўминов
Наманган давлат университети катта ўқитувчиси (PhD)
Йўлдошева Машҳура Равшонжон қизи
талаба

Abstract: This article describes the formation of a yield structure in pumpkin crops depending on the application rate of mineral and organic fertilizers and the timing of their application. It was found that with the application of N60P60K30 kg/ha + 12 t/ha of organic fertilizers, a yield structure with a maximum fruit count of 3.4 per plant, a fruit weight of 1.51 kg, and a biological yield of 384.3 c/ha per hectare can be achieved.

Key words: nitrate nitrogen, soil, nutrients, organic fertilizer, mineral fertilizer, layer, need, fertile.

Ахоли сонини ортиб бориши уларни озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабларини ортишига сабаб бўлмоқда. Бу эса мавжуд ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириб боришга катта ахамият қаратиш лозимлигини тақазо этмоқда. Шуни ҳам яна таъкидлаш лозимки, аҳоли сонини ортиши уларни дори-дармонларга бўлган талабни ортишига ҳам олиб келади. Шундай экан ҳам озиқ-овқат ҳам таркибида инсон саломатлиги учун керакли бўлган витаминлар кўп бўлган экинларни кўпроқ экиш бугунги кун талабидир. Бундай экинлардан бири ош қовоқ бўлиб, уни озиқ-овқат сифатида ва доривор маҳсулот сифатида ҳам истемол қилиш мумкинлиги бу экиннинг авзаллиги ҳисобланади. Шунинг учун ҳам уларнинг экин

майдонлари йилдан йилга кенгайиб бормоқда. Республикамизда ҳам унинг экин майдонларини ортиб бориши кузатилиб, уни устида илмий тадқиқотларни кучайтиришни тақазо этмоқда. Шунинг учун ҳам республикамизнинг турли худудларида бу экин бўйича ишлар олиб борилмоқда. Ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун уларни эрта муддаларда экиб, ўрнига такрорий экин экиш имконини яратиш учун уларни кўчатлари иссиқхоналарда етиштирилиб, далаги кўчатлари экилмоқда. Ош қовоқ экинини ўстириш бўйича жуда кўп ишлар олиб борилган ва улар орасида минерал ввa органик ўғитлар бўйича тадқиқотлар муҳим ахамиятга эгадир. Чет эллик Abdel-Motagally, Fathy & Attia, Kamal [1; 11-б.] нинг айтишича ош қовоқ учун минерал ўғитлардан азотлиларни экишдан олдин ва чин барг чиқарганда солиб бўлиш лозим деб ҳисоблашади. Шунда уларни ҳосилини шаклланиши талабга тўлиқ жавоб беради. Шунингдек, M.N.El Banna ва бошқаларни [2; 3-6-б.] таъкидлашича, минерал ўғитларга органик ўғитни қўшиб биргаликда қўллаш гуллардан меваларни шаклланиши 12-18% гача ортади. Бу эса ҳосилдорликни янада ортишига олиб келади. M.A.Bishir, M.M.Habibларнинг [3; 49-57-б.] айтишларича ош қовоқ учун зарур бўлган органик ўғитларни турли шаклларда (хайдовдан олдин, шарбат усилида) қўлланилиши улар ҳосилини яхши шакллантириб, ҳосилдорлигини ортишига олиб келади. Айрим олимларнинг айтишларича (Braziene Zita [4; 142-153-б.]) азотли ўғитлар меъёрини ортиб кетиши ҳосилдорликни кўп бўлишига, сифатини эса ёмонлашишига олиб келади.

Биз ҳам ўз адқиқоларимизда ош қовоқ учун минерал ва органик ўғилар меъёрини ҳамда қўллаш муддаларини ўрганишни мақсад қилиб олдик. Бунинг учун тажриба (240х70)х90:2 схемада олиб борилди, тажрибада битта делянканинг умумий майдони 75,6 м^2 ни, ҳисобга олиш майдони эса 60,5 м^2 ни ташкил қилиб, унинг умумий майдони 3326,4 м^2 га тўғри келган (1-жадвал).

Тадқиқотлар олиб бориш ва ундаги фенологик кузатувлар ЎзПИТИ да қабул қилинган “Дала ттажрибаларини ўтказиш услублари” [5; 147-б.], “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в полевых хлопковых районах” [7; 17-б.], «Методика полевых опытов с хлопчатником» [8; 233-б.] услублари асосида олиб борилди. Тажриба маълумотлари Б.А.Доспеховнинг [6; 352-б.] “Методика полевого опыта” услуби асосида математик таҳлил қилинди.

Тадқиқоларда ош қовоқ ўсимлигини ҳосилини шаклланишини назорат қилиб бордик, унда биз ўсимликдаги мевалар сони, битта меванинг оғирлигини ва ош қовоқнинг биологик ҳосили аниқланди. Бунда ош қовоқнинг майдондаги хақиқий кўчатлари сонини ҳам аниқлаб олдик. Ош қовоқнинг кўчатлари экилганидан кейин ҳаммаси ҳам ўсиб кетмаганлиги ва уларга агроехник тадбирлар ўтказаётганда нобуд бўлиши ҳисобига назарий кўчатлар сонидан бироз кам бўлганлиги аниқланди. Бунда кўчатлар сони тажриба вариантлари бўйича 7514-7548 дона кўчатлари борлиги ўрганилди. Кўчатларни энг кам бўлгани 6-вариандa 7514 дона, энг кўп 9-вариантда 7548 дона хақиқий кўчатлар борлиги кузатилди.

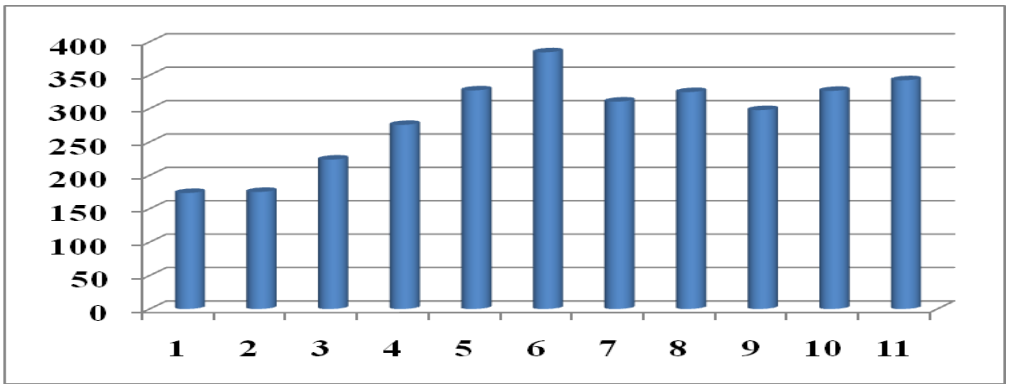
Бир туп ўсимликдаги ош қовоқ мевалари сонини ўрганиб чиқдик ва унга кўра вариантлар бўйича 2,2-3,4 дона оралиғида бўлиб, минерал ва органик ўғитлар берилмаган 1 ва 2-вариантларда энг кам 2,2 дона мева ҳосил қилган бўлса, минерал ўғит берилмай фақат органик ўғит берилган 3-вариантда ҳам 2,2 дона мевалар бўлганлигини кўришимиз мумкин. Азотли ўғитлар берилмай NP60K30 кг/га+12 т/га органик ўғит берилган 4-вариантда 2,6 дона, 5-вариантда (N30P60K30 кг/га+12 т/га органик ўғит берилган) 2,9 дона, N60P60K30 кг/га+12 т/га органик ўғит берилган 6-вариантда 3,4 дона мева ҳосил қилиб энг кўп бўлганлиги аниқланди. Минерал ўғитлар энг кўп берилган N80P80K40 кг/га+12 т/га органик ўғит берилганда ҳам камроқ 3,1 дона мева бўлганлигини ўргандик.

Ўсимликнинг бир донасини оғирлиги аниқланганида ҳам минерал ўғитлар меъёрига боғлиқ ҳолда ош қовоқ мевасининг оғирлиги ортиб борди. Аммо, шуни ҳам айтиш мумкинки, мевалар оғирлигига ўсимликдаги мевалар сони ҳам таъсир кўрсатди. Масалан, мевалар сони энг кўп бўлган 6-вариантда 1,51 кг бўлган бўлса, минерал ўғитлар энг кўп берилган 11-вариантда эса ҳам янада камроқ 1,47 кг/га мева ҳосил бўлди. Калийли ўғитлар берилмаган ва кам берилган 9 ва 10-вариантларда мевалар сони кам бўлиши билан биргаликда энг юқори оғирликка эришиб, мос равишда 1,54 ҳамда 1,55 кг ни ташкил қилди.

1-жадвал

Ош қовоққа қўлланилган ўғитлар меъёрларини унинг ҳосил струкурасига таъсири, 2023-2025 йй.

Вар.	Минерал ўғитттларнинг меъёрлари, кг/га			Хайдов остига, кг/га		Кўча экишдан олдин, кг/га		Гўнг, т/га		Бир гекар майдондаги хақиқий кўчатлар сони, туп/га	Бир туп ўсимликдаги ош қовоқ мевалари сони, дона	Бир дона ош қовоқнинг оғирлиги, кг	Ош қовоқнинг биологик ҳосили, ц/га
	N	P	K	P	K	N	Био гумус, г	Палаг ёзганида	Гуллаш-мевалаш фазасида				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7521	2,2	1,05	173,7
2	-	-	-	-	-	-	150	-	-	7516	2,2	1,06	175,3
3	-	-	-	-	-	-	150	7	5	7532	2,2	1,35	223,7
4	-	60	30	60	30	-	150	7	5	7518	2,6	1,41	275,6
5	30	60	30	60	30	30	150	7	5	7523	2,9	1,5	327,3
6	60	60	30	60	30	60	150	7	5	7514	3,4	1,51	384,3
7	60	-	30	-	30	60	150	7	5	7543	2,8	1,47	310,5
8	60	30	30	30	30	60	150	7	5	7518	3,0	1,44	324,8
9	60	60	-	60	-	60	150	7	5	7548	2,6	1,54	297,8
10	60	60	15	60	15	60	150	7	5	7525	2,8	1,55	326,6
11	80	80	40	80	40	80	150	7	5	7517	3,1	1,47	342,5



1-расм: ош қовоқнинг минерал+органик ўғиларга мос равишда биологик ҳосили

Шунингдек, биз ош қовоқ ўсимлигини биологик ҳосилини ҳам аниқладик (1-расм). Унга кўра, энг юқори биологик ҳосил N60P60K30 кг/га+12 т/га органик ўғит берилганда олиниб, 384,3 ц/гани, кейинги навбатда минерал ўғит энг кўп берилганда (N80P80K40 кг/га+12 т/га органик ўғит берилган) олиниб, 342,5 ц/гани ташкил қилди.

Олинган маълумотларга асосланиб айтиш мумкинки, ош қовоқ учун N60P60K30 кг/га+12 т/га органик ўғит берилганда ҳосил структураси энг юқори бир туп ўсимликдаги мевалар сони 3,4 дона, бир меванинг оғирлиги 1,51 кг ни ва бир гектар майдондан олиниши мумкин бўлган биологик ҳосил 384,3 ц/га бўлишига эришилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхаи

1. Abdel-Motagally, Fathy & Attia, Kamal. (2009). Response of Sugar Beet Plants to Nitrogen and Potassium Fertilization in Sandy Calcareous Soil. International Journal of Agriculture and Biology. 11.
2. BannaM.N.El, M. A. A. Nassar, H. Abo, A. M. Ismail, O. El Sheikh.Effect of organic fertilization on yield and quality of sugarbeet. Thesis, Fac. Agric Saba- Basha. Univ. Alexandria.2016, 3-6-pp.
3. Bishir M.A. , Habib M.M. Effekt of NPK fertilizer on sukar beet. Alex. Journal of Agric. Res., 21, 49-57.
4. Braziene Zita. Azoto ir kalio traSu itaka 143 cukriniu runkeliu Sakniavaisiu derliui ir kokybei.. Zemdirbyste. 2009. 96, № 1, 142-153-pp.
5. Дала ттажрибаларини ўтказиш услублари /Услубий қўлланма. – Тошкент. ЎзПИТИ, 2007 – 147 б.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М. Изд-во «Агропромиздат», 1985. – 352 с.
7. Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент. СаюзНИХИ, 1977. – 187 с.
8. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. – Ташкент. СаюзНИХИ, 1981. – 233 с.

UDK:631.2.8.12

MAKKAJUXORI UCHUN KUTILADIGAN IQLIM HAVFLARINI BOSHQARISHDA MINERAL O‘G‘ITLARNING AXAMIYATI

Sulaymonov Inomjon Jamoldinovich,
qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi,
kata ilmiy xodim,
Shomansurov Shokarim Shomansurovich,
ToshDAU mustaqil tadqiqotchisi
Namangan davlat universiteti

Abstract: This article examines the strong impact of sudden weather changes on the growth and development of medicinal plants, particularly corn silk. Reducing this impact is directly related to the amount of mineral fertilizer applied. Under these conditions, the optimal fertilizer application rate for corn is N180P150K60 kg/ha with a lack of phosphorus in the soil and N180P120K60 kg/ha with moderate application of mineral fertilizers, which will help overcome unfavorable climatic conditions and ensure good growth and development of plants.

Key words: corn, plant, seed, growth and development, soil, phosphorus, fertilizer, norm.

Kirish. Bugungi kunda dunyoda iqlimning keskin o‘zgarishi qishloq xo‘jaligi ekinlarini o‘sish-rivojlanishiga kuchli ta’sir ko‘rsatib, ular hosildorligini kamayishiga olib kelmoqda. Bu esa axoli o‘rtasida oziq-ovqat tanqisligini yuzaga kelishiga ma’lum darajada sabab bo‘lmoqda. Shuning uchun ham qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun agrotexnik tadbirlarni belgilashda iqlim havflarini inobatga olish muhim bo‘lmoqda. Bu borada ko‘pgina chet davlatlarda tadqiqotlar olib borish 20 asrning o‘rinlaridan boshlangan. Rossiya federatsiyasi qishloq xo‘jaligi hisobotlarida aytilishicha [1; 194-b.], ekinlar uchun agrotexnik tadbirlarni belgilashda iqlimning keskin o‘zgarishini hisobga olish bilan ular hosildorligini ortishiga erishish mumkinligini aytib o‘tishgan. Shuni ham aytish mumkinki, ekinlar uchun birinchi navbatda adaptatsiya davrini o‘tkazish muhimligidir, bunda noqulay sharoitga moslashib olish bilan o‘tkazilgan agrotexnik tadbirlarni samarador bo‘lishiga olib keladi.

Tadqiqot maqsadi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, makkajuxori o‘simligidan dorivor popuk hosilini olish uchun xarakatchan fosfor bilan kam va o‘rtacha ta’minlangan tuproq sharoitida fosforli o‘g‘itlar turli me’yorlarda qo‘llash bilan ularni iqlimni o‘zgarishiga chidamliligini oshirish bilan yuqori hamda sifatli hosildorlikka erishishni maqsad qilib oldik.

Tadqiqot metodi. Buning uchun tajriba tizimini quyidagi 1-jadvaldagi kabi qilib belgilab oldik. Unga ko‘ra, xarakatchan fosfor bilan kam va o‘rtacha ta’minlangan tuproqlar sharoitida fosforli o‘g‘itlarni turli me’yorlarda (45, 90, 120, 150 va 180 kg/ga) qo‘llab makkajuxoridan sifatli dorivor popuk mahsulotini olishni rejalashtirdik. Unda biz o‘simliklarga fosforli oziqa moddalari yetarli bo‘lmaganda ularda uchraydigan turli kasallik va zararkunandalar bilan zararlanishini o‘rgandik. Tajribada olib borilgan barcha kuzatuv, tahlil va hisob

1-jadval

Tajriba tizimi (makkajuxori uchun)

Var.	Fosfor bilan kam ta’minlangan (17-20 mg/kg)			Fosfor bilan o‘rtacha ta’minlangan (31-35 mg/kg)		
	Mineral o‘g‘itlar me’yorlari, kg/ga			Mineral o‘g‘itlar me’yorlari, kg/ga		
	N	R	K	N	R	K
1	-	-	-	-	-	-
2	180	-	60	180	-	60
3	180	45	60	180	45	60
4	180	90	60	180	90	60
5	180	120	60	180	120	60
6	180	150	60	180	150	60
7	180	180	60	180	180	60

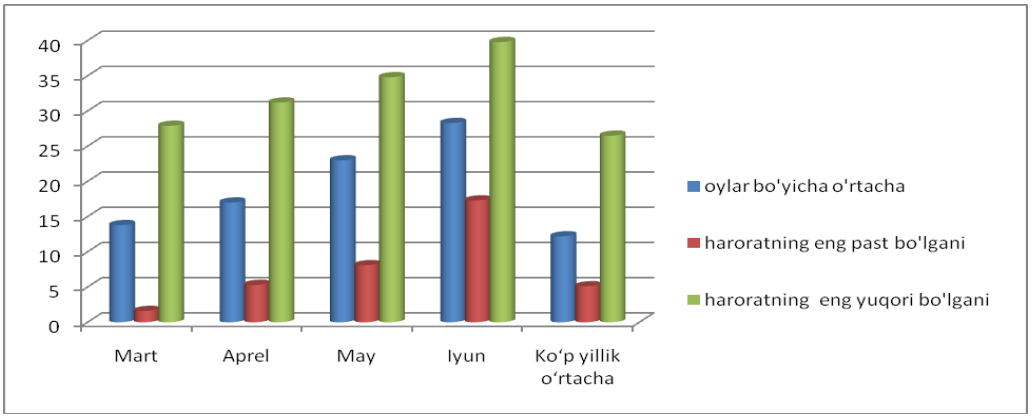
kitoblar UzPITIda qabul qilingan “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” [2; 147-b.], Методы агрохимических анализов почв и растений [5; 187-b.] uslublari asosida olib borildi. Tajriba ma’lumotlari B.A.Dospexovning [4; 352-b.] “Методыка полевого опыта” uslubi asosida matematik tahlil qilindi.

V.A.Romanankov va boshqalar [11; 77-86-b.] bergan ma’lumotlariga ko‘ra, don ekinlari hosildorligiga noqulay sharoitlarni ta’sirini kamaytirish uchun Rossiyaning Shimoliy Kavkaz xududida azotli o‘g‘itlar me’yorini o‘rtacha qilib belgilash bug‘doy hosildorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatsa, makkajuxori, javdar, suli kabi o‘simlik hosil elementlarini to‘liq pishib yetilmasligiga natijada, hosilni keskin kamayishiga olib keldi.

Tadqiqotlarning o‘rganilganlik darajasi. Ko‘pgina olimlarning fikriga ko‘ra, ekinlar uchun ob-havoni quruq kelishi natijasida qurg‘oqchilikni yuzaga kelishi ekinlar uchun noqulayliklar tug‘dirishi ular o‘sish-rivojlanishini yomonlashishiga va hosildorligini keskin kamayishiga olib keladi (Pavlova va boshqalar [6; 132-151-b., 7; 14-b., 8]) va ular oldini olishda o‘tkazilayotgan agrotexnik tadbirlar ayniqsa, mineral o‘g‘itlarni maqbul me’yorlarda hamda o‘z muddatlarida qo‘llash o‘simliklarni yaxshi o‘sib-rivojlanishini ta’minlab, hosildorlik ortishiga olib keladi. Shunga yaqin ma’lumotlarni O.D.Sirotenko va boshqalar [9; 107-114-b.], O.D.Sirotenko [10; 650-659-b.] lar o‘z tadqiqotlarida Iqlim-Tuproq-O‘g‘it muvofiqligini o‘rganishgan. Ularning ma’lumotlarida iqlimning keskin o‘zgarishi ekinlar o‘sish-rivojlanishiga keskin ta’sir qiladi.

Tadqiqot natijalari va ular muhokamasi. Yuqoridagi muvofiqlik bajarilganidagina ekinlar noqulay iqlim sharoitiga moslashishi va hosildorlikni oshishini ta'minlaydi.Makkajuxori uchun mineral o'g'itlardan fosforli va kaliylilar kuzda xaydov ostiga solindi. Bahorda makkajuxori o'simligi unib chiqqanidan ularda popuklar hosil bo'lguncha bo'lgan davr oralig'ida kasallangan va zararlangan o'simliklar soni va umumiy o'simlikka nisbatan zararlanish darajasi hisoblab topildi. Tadqiqot olib borilayotgan xududning ob-havo ma'lumotlari Namangan metiostansiyasidan olindi va u 1-rasmda keltirilgan. Unga ko'ra, makkajuxori vegetatsiyasi davri davomida iqlim keskin o'zgarishi kuzatildi. Unga ko'ra, makkajuxori vegetatsiyasi davri davomida havo haroratining eng past bo'lgan kunlari mart oyida ko'proq, keyingi oylarda esa kamroq bo'ldi. Ammo, shunga qaramay issiq bo'lgan kunlar va ulardagi havo harorati mart oyidan iyun oyiga qarab ortib bordi. O'rganishlarda mart oyida kam bo'lgan kunlar 6,7 kunni va ulardagi havo harorati 3-4^{0}S atrofida bo'lgani holda issiq kunlar 5-8 kun oralig'ida bo'lib, harorat 27^{0}S gacha ko'tarildi. Xuddi shunga o'xshash xolatni keyingi aprel, may iyun oylarida ham kuzatdik. Iqlimni bunday o'zgarishi makkajuxori o'simligida o'sishdan orqada qolish, turli kasalliklarga uchrashi kabi o'zgarishlar bo'lishiga olib kelishi kutildi. Bu tajribaning barcha yillarida kuzatildi, bu o'zgarish o'simliklarning o'sish-rivojlanishida ham aniqlandi.

O'simlikni bunday holatdan chiqib ketishini turli omillarga bog'lab o'rganish mumkin, biz buni ularga qo'llanilgan fosforli o'g'itlar me'yorlariga bog'lab o'rgandik va bu ma'lumotlar 2-jadvalda keltirildi. Unga ko'ra, mart oyida makkajuxorini unib chiqishi o'rganildi, tajriba variantlari bo'yicha urug' ekilganidan uch kun o'tib unib chiqish boshlanganligi kuzatildi, olti kun o'tganidan keyin ekilgan umumiy urug'lar soniga nisbatan 75-78% unib chiqqanligi uchun unib chiqish to'liq amalga oshdi deb hisoblandi. Ammo, unib chiqqan o'simtalar orasida nimjon, kasallanganlari ham borligi aniqlandi. Kasallangan ko'chatlar sonini aniqlaganimizda mineral o'g'itlar va fosforli o'g'itlar berilmaganda 1, 2, 8, 9-variantlarda ularning sonini ko'pligi (mos ravishda 14,4; 14,2; 14,3; 14,2%) aniqlandi. Tajriba variantlari bo'yicha fosforli o'g'itlar me'yorini oshirib borish bilan o'simliklarni kasallanish darajasini kamayib borganligini kuzatdik. Tajribada fosforli o'g'itlar 45 kg/ga me'yorda berilgan 3 va 10-variantlarda ularning miqdori mos ravishda 14,2 hamda 14,1% bo'lganligi kuzatilgani holda fosforli o'g'it me'yorini 90 kg/ga yetkazish bilan ular (4 va 11-var.) bir xil 14,0% ni, fosforli o'g'itlar 120 kg/ga bo'lganida 14,0; 13,9%, 150 kg/ga dan berilgan 6, 13-variantlarda bir xil 13,8%, 180 kg/ga berilgan 7, 14-variantlarda ham bir xil 13,9% ni tashkil qildi.



1-rasm: Makkajuxori vegetatsiyasi davrida iqlimning keskin o'zgarib turishi, uch yillik o'rtacha, ^{0}S hisobida

Bu olingan ma'lumotlarni tahlil qilganimizda havo haroratining keskin o'zgarishi o'simliklar o'sish-rivojlanishida o'zgarishlarni vujudga kelishi natijasida o'simliklar kasallanishi kuzatildi. Fosforli o'g'itlar me'yorlariga bog'liq ravishda bu kasallanish ma'lum darajada kamayishi kuzatildi. Shuni aytish mumkinki, iqlimni keskin o'zgarishi o'simliklarni o'sishdan orqada qolishiga va kasallanishiga olib kelish oldini olish uchun fosfor bilan kam ta'minlangan tuproqlar sharoitida N180R150K60 kg/ga, fosfor bilan o'rtacha ta'minlanganida esa N180R120K60 kg/ga me'yorda qo'llash kasallanishni kamaytirib, 13,8% bo'lishiga olib keladi.

Makkajuxori vegetatsiyasining keyingi aprel oyidagi kuzatishlarda o'simlik poyasining balandligi, barglar soni aniqlandi. Unga ko'ra, tuproqning ta'minlanganlik darajasi ham ularning poyasi balandligini yuqori bo'lishiga olib keldi ya'ni, fosfor bilan kam ta'minlangan tuproqlar sharoitida (1-7-var.)

o‘rganilatganida 25,7-32,1 sm oralig‘ida bo‘lgan bo‘lsa, o‘rtacha ta’minlangan tuproq sharoitida o‘rganilayotgan 8-14-variantlarda 25,9-33,1 sm oralig‘ida bo‘lib, poya balandligi biroz ortganligi aniqlandi. Tajriba variantlari bo‘yicha makkajuxori poyalarida katta o‘zgarish bo‘lmaganligi sababli barglar soni bir xil 4 donadanni tashkil qildi.

2-jadval

Makkajuxori o‘simligi o‘sish-rivojlanishini iqlim sharoitiga va fosforli o‘g‘itlar me’yorlariga bog‘liqligi

Variantlar	Mart		Aprel		May		iyun		
	Unib chiqqan o‘simliklar soni, dona	Unib chiqqan o’simliklardan kasallanish, %	O’simlik poyasining balandligi, sm	Barglar soni, dona	O‘simlik poyasining balandligi, sm	Barglar soni, dona	O‘simlik poyasining balandligi, sm	Barglar soni, dona	So‘talar soni, dona
1	76	14,4	25,7	4	85,4	8,1	142,5	9,8	1,1
2	75	14,2	27,8	4	96,7	8,6	164,2	11,3	1,2
3	77	14,2	29,5	4	98,4	8,9	175,7	12,4	1,3
4	76	14,0	30,2	4	99,8	9,2	179,8	12,8	1,4
5	78	14,0	31,6	4	101,6	9,4	183,6	13,2	1,5
6	78	13,8	32,1	4	103,8	9,7	192,4	13,6	1,6
7	77	13,9	32,0	4	13,5	9,5	190,1	13,1	1,5
8	76	14,3	25,9	4	86,7	8,4	147,5	10,2	1,1
9	77	14,2	28,2	4	98,3	8,8	169,3	11,7	1,2
10	76	14,1	29,8	4	100,2	9,2	178,4	12,8	1,3
11	78	14,0	31,9	4	102,3	9,6	182,3	13,4	1,4
12	76	13,9	33,1	4	104,7	9,9	194,6	14,0	1,6
13	77	13,8	33,0	4	103,5	9,4	192,4	13,7	1,5
14	78	13,7	33,1	4	102,7	9,3	191,3	13,5	1,5

Makkajuxori vegetatsiyasining keyingi may oyidagi kuzatishlarida poyaning balandligi variantlar bo‘yicha 85,4-104,7 sm oralig‘ida bo‘ldi. Va bunda aytishimiz mumkinki, fosforli o‘g‘itlar me’yorini ortishi bilan o‘simlikda poyasi baland bo‘lib qolmasdan aksincha, me’yordan ortib ketishi ularning poya balandligini oshirmadi. Masalan, fosfor bilan kam ta’minlangan tuproqlarda mineral o‘g‘itlar N180R150K60 kg/ga me’yorda berilganida 103,8 sm bo‘lgani holda N180R180K60 kg/ga berilganida esa 103,5 sm bo‘lishiga erishildi. Fosfor bilan o‘rtacha ta’minlangan tuproqlar sharoitida N180R120K60 kg/ga berilganida eng yuqori 104,7 sm, N180R150K60 kg/ga berilgan 13variantda 103,5 sm, N180R180K60 kg/ga o‘g‘it berilgan 14-variantda 102,7 sm bo‘lib, kamayib borganligi kuzatildi. Shunga o‘xshash holatni barglar sonida ham ko‘rishimiz mumkin, poyaning balandligi ortgani sayin barglar soni ham ko‘payib bordi, variantlar bo‘yicha 8,1-9,9 dona oralig‘ini tashkil qildi. Barglar sonini eng ko‘p bo‘lgani tuproq fosfor bilan o‘rtacha ta’minlanganida va N180R120K60 kg/ga o‘g‘it berilganida 9,9 donani hamda fosfor bilan kam ta’minlangan tuproqlarda N180R150K60 kg/ga mineral o‘g‘it berilganida 9,7 dona barg hosil bo‘lganligini ko‘rishimiz mumkin. Aytishimiz mumkinki, makkajuxori poyasining balandligi va barglar soni tuproqning ta’minlangan darajasiga ko‘proq bog‘liq ekan. Keyingi navbatda mineral o‘g‘itlar me’rlariga bog‘liqligi aniqlandi. Mineral o‘g‘itlar umuman berilmagan 1 va 8-variantlarda mos ravishda 8,1 va 8,4 dona barg hosil qilingan bo‘lsa, fosforli o‘g‘it berilmagan (N180K60 kg/ga o‘g‘it berilgan) 2 hamda 9-variantlarda ular 8,6; 8,8 donadanga to‘g‘ri keldi. Shu bilan birgalikda ularni o‘sish-rivojlanishi iqlim sharoitiga ham bevosita bog‘liqdir. Makkajuxori amal davrining may oyida havo haroratining eng past bo‘lgan miqdori 5-7^{0}S

oralig‘ida bo‘lsa, eng yuqori temperatura 33-35^{0}S bo‘lgan. Bu o‘z navbatida o‘simlikni o‘sishida biroz farq bo‘lganligini kuzatishimiz mumkin.

Kuzatishlarimizning iyun oyidagi tahliliga qaraganimizda, o‘simliklar poyasining bilandligi oldingi oylardagidan keskin ortganligini va ularda generativ organlar (poyaning yuqori qismida otaligi, barg qo‘ltig‘ida onaligi paydo bo‘ldi) ham hosil bo‘lganligi aniqlandi. o‘simlik poyasining balandligi tajriba variantlari bo‘yicha 142,5-194,6 sm ni, barglar soni 9,8 dan 14,0 donani va bitta o‘simlikdagi so‘talarning o‘rtacha soni ham 1,1-1,7 donadanni tashkil qildi. Bu oyda tajriba variantlaridagi farq yanada yaqqalroq ko‘rinish hosil qildi. Masalan, mineral o‘g‘itlar umuman berilmagan 1 va 8-variantlarda o‘simlik poyasining balandligi 142,5 hamda 147,5 sm ni tashkil qildi. fosforli o‘g‘it berilmaganida (2 va 9-variantlarda N180K60 kg/ga o‘g‘it berilgan) uning miqdori ortib, 164,2; 169,3 sm ni tashkil qildi. fosforli o‘g‘itlar 45 kg/ga berilgan 3 hamda 10-variantlarda u yanada ortib, 175,7 va 178,4 sm ni, o‘g‘it me’yori N180R90K60 kg/ga bo‘lgan 4, 11-variantlarda ular 179,8 va 182,3 sm ga yetganligi aniqlandi. Bundan ko‘rishimiz mumkinki, fosforli o‘g‘itlarni makkajuxori o‘simligini o‘sishida muhim oziqa moddasi hisoblanar ekan. Fosforli o‘g‘itlar me’yorini ortib borishi (120, 150, 180 kg/ga) bilan makkajuxori poyasining balandligi ortib bordi. Ammo, shuni ham ta’kidlash lozimki, tuproq fosfor bilan kam ta’minlangan variantlarda N180R120K60 kg/ga va N180R150K60 kg/ga mineral o‘g‘itlar berilganida ham poya balandligi 183,6 hamda 192,4 smgacha ortib bordi, o‘g‘it me’yorini N180R180K60 kg/ga berilganida esa 190,1 sm ga kamayib qoldi. Xuddi shunga o‘xshash ma’lumotlar tuproq o‘rtacha ta’minlanganda ham olindi. Biroq, bunda N180R120K60 kg/ga berilgan variantdagina o‘simlik poya balandligi ortib (194,6 sm), N180R150K60 kg/ga va N180R180K60 kg/ga berilganida kamayib bordi (mos holda 192,4; 191,3 sm). Barglar soni ham shu qonuniyatga mos ravishda o‘zgarib bordi. Masalan, barglar soni 9,8-14,0 dona oralig‘ida bo‘lib, eng ko‘p barg tuproq fosfor bilan o‘rtacha ta’minlangan va N180R120K60 kg/ga mineral o‘g‘it berilganida olinib, 14,0 donani tashkil qilgan bo‘lsa, tuproq fosfor bilan kam ta’minlanganda esa N180R150K60 kg/ga mineral o‘g‘itlar solinganida 13,6 donaga to‘g‘ri keldi. O‘simlikda hosil bo‘lgan so‘talar sonini o‘rganganimizda 1,7 dona so‘tani N180R120K60 kg/ga (o‘rtacha ta’minlanganda), 1,6 dona so‘ta N180R150K60 kg/ga (kam ta’minlanganda) hosil bo‘lganligi kuzatildi.

Xulosa. Makkajuxori so‘tasini dorilik sifatida o‘stirish uchun o‘stirilganida havoning keskin o‘zgarishi uning o‘sish-rivojlanishiga kuchli ta’sir ko‘rsatadi. Bu ta’sirni kamaytirish ularga qo‘llaniladigan mineral o‘g‘itlar me’yori bilan bevosita bog‘liqdir. Bu sharoitda makkajuxori uchun maqbul o‘g‘it me’yori tuproq fosfor bilan kam N180R150K60 kg/ga va o‘rtacha ta’minlanganida N180R120K60 kg/ga mineral o‘g‘it berilishi iqlimni noqulayligini yengib, o‘simlikni yaxshi o‘sib-rivojlanishini ta’minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха. Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2012. 194 с. 10.
2. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari / Uslubiy qo‘llanma. – Toshkent. O‘zPITI, 2007. – 147 b.
3. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / Под ред. В.М. Катцова. СПб., 2017. 106 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М. Изд-во «Агропромиздат», 1985. – 352 с.
5. Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент. СаюзНИХИ, 1977. – 187 с.
6. Павлова В.Н., Сиротенко О.Д. Наблюдаемые изменения климата и динамика продуктивности сельского хозяйства России // Тр. ГГО. 2012. Вып. 565. С. 132–151.
7. Pavlova V., Shkolnik I., Pikaleva A., Efimov S., Karachenkova A., Kattsov V. Future changes in spring wheat yield in the European Russia as inferred from a large ensemble of high-resolution climate projections // Environ. Res. Lett. 2019. V. 14. 034010. https://doi.org/ 2019 https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf8be.l 11.
8. Павлова В., Караченкова А. Оценка изменений климатически обусловленной урожайности яровой пшеницы в земледельческой зоне России // Фундамент. и прикл. климатол. 2021. № 4. https://doi.org/10.21513/2410-8758-2020-4-68-87
9. Сиротенко О.Д., Абашина Е.В., Павлова В.Н. Чувствительность сельского хозяйства России к изменениям климата, химического состава атмосферы и плодородия почв // Метеоролог/ и гидролог. 1995. № 4. С. 107–114. 8.

10. Sirotenko O.D. Crop modelling: Advances and problems // Agron. J. 2001. V. 93. P. 650–653. 9.
11. Романенков В.А., Павлова В.Н., Беличенко М.В. Оценка климатических рисков при возделывании зерновых культур на основе региональных данных и результатов длительных опытов Геосети // Агрохимия. 2018. № 1. С. 77–86.

LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLNING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI, RIVOJLANISH BOSQICHLARI

G.I. G‘aniyeva, Yu.U. Damirova, F.A. Omonova, S.O‘. Eshpo‘latova
Termiz davlat universiteti, O‘zbekiston
ganiyevaruxsora82@gmail.com

Abstract. This article highlights the biological characteristics of Lavandula angustifolia Mill., its ontogenetic stages, anatomical structure, as well as the chemical composition of its essential oils and their pharmacological significance. It also analyzes the use of lavender as a medicinal plant in traditional medicine and the pharmaceutical industry.

Keywords: lavender, essential oil, ontogenesis, latent period, virginal period, generative period, pharmacology, medicinal plant.

Kirish. Bugungi kunda tabiiy dorivor o‘simliklarga bo‘lgan ilmiy va amaliy qiziqish tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, efir moyiga boy turlar farmatsevtika, kosmetologiya, parfyumeriya, oziq-ovqat sanoati hamda xalq tabobati uchun muhim xomashyo manbai hisoblanadi. Shunday istiqbolli o‘simliklardan biri *Lavandula angustifolia* Mill. bo‘lib, u Lamiaceae - labguldoshlar oilasiga mansub ko‘p yillik, xushbo‘y hidli yarim buta o‘simlikdir.

Lavandula angustifolia tabiiy holda O‘rta dengiz mintaqasida tarqalgan bo‘lsa-da, hozirgi vaqtda dunyoning ko‘plab mamlakatlarida madaniy holda yetishtiriladi. Uning qurg‘oqchilikka chidamliligi, quyoshli hududlarda yaxshi rivojlanishi, ko‘p yillik vegetatsion davrga ega bo‘lishi va efir moylariga boyligi o‘simlikni dorivor hamda iqtisodiy jihatdan qimmatli tur sifatida namoyon qiladi [Manzoor, S va boshqalar.,. (2025).].

Lavanda efir moyining farmakologik ta’siri, asosan, uning tarkibidagi linalool, linalil asetat, lavandulol, terpinen-4-ol, kumarinlar, flavonoidlar va boshqa biologik faol moddalar bilan bog‘liq. Tadqiqotlarda lavanda efir moyining tinchlantiruvchi, antiseptik, yallig‘lanishga qarshi, spazmolitik, antimikrob va antioksidant xususiyatlari qayd etilgan.

Standart lavanda efir moyida linalool va linalil asetat asosiy komponentlar sifatida ko‘rsatiladi; xalqaro sifat mezonlarida linalool 20–45%, linalil asetat esa 25–47% oralig‘ida bo‘lishi muhim sifat ko‘rsatkichlaridan biri sifatida talqin etiladi[Khatri, P. K., va boshqalar (2023)]

Lavandaning biologik xususiyatlarini, ontogenez bosqichlarini va efir moyi to‘planish dinamikasini o‘rganish uni turli tuproq-iqlim sharoitlarida muvaffaqiyatli introduksiya qilish, dorivor xomashyo sifatini oshirish va sanoat miqyosida yetishtirish uchun ilmiy asos yaratadi. Ayniqsa, O‘zbekistonning janubiy hududlari, jumladan Surxondaryo viloyatining issiq va qurg‘oqchil sharoitida lavanda kabi kserofit xususiyatga ega o‘simliklarni yetishtirish dorivor o‘simliklar xomashyo bazasini kengaytirishda dolzarb hisoblanadi.

Ushbu maqolaning maqsadi - *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligining morfologik-biologik xususiyatlari, ontogenez bosqichlari, anatomik tuzilishi va efir moylarining farmakologik ahamiyatini ilmiy manbalar asosida tahlil qilishdan iborat.

Material va metodlar

Mazkur maqola ilmiy-nazariy tahlil, taqqoslash, umumlashtirish va sistemalashtirish metodlari asosida tayyorlandi. Tadqiqot obyekti sifatida *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligining biologik rivojlanish xususiyatlari, ontogenez bosqichlari, anatomik-morfologik tuzilishi hamda efir moylarining farmakologik ahamiyati tanlandi.

Tadqiqotda quyidagi metodik yondashuvlardan foydalanildi:

Birinchidan, lavandaning sistematik o‘rni, morfologik belgilari va ekologik xususiyatlari bo‘yicha ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Bunda o‘simlikning Lamiaceae oilasiga mansubligi, ko‘p yillik yarim buta

shaklida rivojlanishi, barg va gullarining morfologik tuzilishi, qurg‘oqchilikka chidamlilik xususiyatlari asosiy mezon sifatida olindi.

Ikkinchidan, o‘simlik ontogenezining asosiy bosqichlari — latent, yuvenil, immatur, virginil va generativ davrlar bosqichma-bosqich tahlil qilindi. Har bir bosqichda urug‘ning fiziologik holati, niholning shakllanishi, vegetativ organlarning rivojlanishi, ildiz tizimining chuqurlashuvi va generativ organlarning hosil bo‘lishi kabi belgilar o‘rganildi.

Uchinchidan, lavanda barglari va yosh poyalaridagi bezli tukchalar — glandulyar trixomalar, ularning efir moyi sintezi va to‘planishidagi roli tahlil qilindi. Shuningdek, ksilema, floema va parenxima to‘qimalarining rivojlanishi o‘simlikning qurg‘oqchilikka chidamliligi bilan bog‘liq holda izohlandi.

To‘rtinchidan, lavanda efir moyining kimyoviy tarkibi va farmakologik xususiyatlari bo‘yicha ilmiy manbalar umumlashtirildi. Zamonaviy tadqiqotlarda lavanda efir moyining sifatini aniqlashda gaz xromatografiyasi - GC, GC-MS hamda boshqa analitik usullar muhim ekani ko‘rsatiladi. Lavanda efir moyi tarkibida 170 ga yaqin uchuvchan organik birikmalar bo‘lishi, monoterpenlar va ularning kislorodli hosilalari umumiy uchuvchan komponentlarning asosiy qismini tashkil etishi qayd etilgan[López, V va boshqalar. K(2017).]

Beshinchidan, olingan ma’lumotlar asosida lavandaning dorivor, farmatsevtik, kosmetologik va iqtisodiy ahamiyati tahlil qilindi. Maqolada eksperimental laboratoriya natijalari emas, balki mavjud ilmiy ma’lumotlarni tizimlashtirish va tahliliy umumlashtirish asosiy metodologik yondashuv sifatida qo‘llanildi.

Natijalar

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligi biologik jihatdan moslashuvchan, efir moyiga boy, dorivor va sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan ko‘p yillik o‘simlik hisoblanadi. Uning asosiy morfologik belgilariga 40–70 sm balandlikda o‘sishi, tor lansetsimon barglarga ega bo‘lishi, binafsha yoki och ko‘k rangli gullar hosil qilishi, kuchli xushbo‘y hidga egaligi va yaxshi rivojlangan ildiz tizimi kiradi.

Lavanda qurg‘oqchilikka nisbatan chidamli bo‘lib, quyoshli, yengil mexanik tarkibli, havo va suv o‘tkazuvchan tuproqlarda yaxshi o‘sadi. Bu xususiyat o‘simlikni O‘zbekistonning janubiy hududlari, xususan, issiq va qurg‘oqchil iqlim sharoitlariga moslashtirish imkoniyatlarini oshiradi. O‘simlikning qurg‘oqchilikka chidamliligi, bir tomondan, ildiz tizimining chuqur rivojlanishi bilan, ikkinchi tomondan esa barg yuzasidagi himoya tuzilmalari, efir moyli bezlar va to‘qima tuzilishining o‘ziga xosligi bilan bog‘liq.

Ontogenez tahlili lavandaning rivojlanishi bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat ekanligini ko‘rsatadi. Latent davr urug‘ning tinim holati bo‘lib, bu bosqichda urug‘ fiziologik yetilish jarayonlarini yakunlaydi. Lavanda urug‘lari mayda bo‘lib, uzunligi odatda 1,5–2,5 mm, eni 0,8–1,2 mm atrofida bo‘ladi. Urug‘larning optimal unishi uchun 18–22°C harorat, me’yoriy namlik va yetarli yorug‘lik muhim ahamiyatga ega. Stratifikatsiya urug‘larning tinim davrini qisqartirib, unish jarayonini tezlashtiradi.

Yuvenil davrda nihollar tuproq yuzasiga chiqadi, dastlabki haqiqiy barglar hosil bo‘ladi va ildiz tizimi shakllana boshlaydi. Bu bosqich odatda urug‘ ekilgandan keyin 10–15 kun ichida kuzatiladi. Niholning gipokotil qismi yashil tusga kiradi, 3–5 juft haqiqiy barg shakllanadi, ildiz tizimi esa 8–12 sm chuqurlikka kirib boradi. Bu davr o‘simlikning keyingi vegetativ rivojlanishi uchun asosiy poydevor hisoblanadi.

Immatur davrda yer ustki qismning jadal o‘sishi kuzatiladi. O‘simlik balandligi 10–15 sm ga yetadi, barglar soni ortadi, ildiz tizimi 20–30 sm chuqurlikka kirib boradi. Bu bosqichda o‘simlik tashqi muhit omillariga nisbatan sezgir bo‘ladi, shuning uchun tuproq namligi, yorug‘lik, harorat va substrat sifatini me’yorida saqlash muhim hisoblanadi.

Virginil davr lavandaning to‘liq vegetativ rivojlanish bosqichi hisoblanadi. Bu davrda barglarning uzunligi 4–6 sm, eni 0,5–0,8 sm ga yetadi. Asosiy ildiz 50–80 sm gacha rivojlanishi mumkin. Aynan shu bosqichda barg va yosh poyalarda bezli tukchalar faol shakllanib, efir moyi sintezi va to‘planishi kuchayadi. Glandulyar trixomalar lavandaning dorivor va aromatik qiymatini belgilovchi asosiy anatomik elementlardan biridir.

Generativ davrda o‘simlik gullash va urug‘ hosil qilish bosqichiga o‘tadi. Lavanda odatda ikkinchi yoki uchinchi vegetatsiya yilida to‘liq gullaydi. Gullash davri ko‘pincha iyun–iyul oylariga to‘g‘ri keladi. Aynan generativ davrda efir moylari maksimal miqdorda to‘planadi. Shu sababli dorivor xomashyo tayyorlashda gullashning boshlanishi yoki to‘liq gullash bosqichi eng maqbul davr sifatida baholanadi.

Lavanda efir moyining kimyoviy tarkibi murakkab bo‘lib, unda linalool, linalil asetat, lavandulol, terpinen-4-ol, 1,8-sineol, borneol, kamfora, flavonoidlar, kumarinlar va taninlar uchraydi. Linalool va linalil asetat lavanda efir moyining asosiy farmakologik va aromatik komponentlari sifatida baholanadi. Tadqiqotlarda efir moyi tarkibi o‘simlikning genotipi, o‘sish sharoiti, hosilni yig‘ish vaqti, quritish usuli va saqlash sharoitlariga bog‘liq holda o‘zgarishi mumkinligi ko‘rsatilgan[Aprotosoaie, A. C va boshqalar., (2017)]

Farmakologik jihatdan lavanda efir moylari antiseptik, tinchlantiruvchi, spazmolitik, yallig‘lanishga qarshi, antimikrob va antioksidant ta’sirga ega. Ilmiy adabiyotlarda lavanda efir moyining asab tizimiga ijobiy ta’siri, stress va bezovtalik holatlarini kamaytirishdagi roli, shuningdek, ayrim mikroorganizmlarga qarshi faolligi qayd etilgan[Beale, D. J va boshqalar., (2017).]

Shu bois lavanda farmatsevtika, aromaterapiya, kosmetologiya, parfyumeriya va oziq-ovqat sanoatida keng qo‘llaniladi.

Muhokama

Olingan tahliliy natijalar *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligining biologik, farmakologik va iqtisodiy jihatdan yuqori salohiyatga ega ekanini ko‘rsatadi. Lavandaning ko‘p yillik yarim buta shaklida rivojlanishi, qurg‘oqchilikka chidamliligi va efir moyi to‘plash xususiyati uni ekologik jihatdan noqulay, issiq va quruq hududlarda yetishtirish uchun istiqbolli o‘simliklar qatoriga kiritadi.

Lavandaning ontogenez bosqichlarini chuqur o‘rganish amaliy yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish uchun muhimdir. Jumladan, latent davrda urug‘larning fiziologik tinim holatini hisobga olish, stratifikatsiya usulidan foydalanish va optimal haroratni ta’minlash nihollarning bir tekis unib chiqishiga yordam beradi. Yuvenil va immatur davrlarda namlik va yorug‘lik rejimini to‘g‘ri tashkil etish sog‘lom vegetativ massa hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Virginil va generativ davrlarda esa efir moyi sintezi kuchaygani sababli o‘simlikni oziqlantirish, sug‘orish va xomashyo yig‘ish muddatlarini ilmiy asosda belgilash zarur.

Lavanda efir moyining farmakologik faolligi uning kimyoviy tarkibi bilan bevosita bog‘liq. Linalool va linalil asetatning yuqori miqdori efir moyining tinchlantiruvchi, aromaterapevtik va farmatsevtik qiymatini oshiradi. Shu bilan birga, kamfora miqdorining yuqori bo‘lishi lavanda moyining sifatiga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Shuning uchun lavanda efir moyini farmatsevtik maqsadlarda qo‘llashda uning kimyoviy tarkibini standartlashtirish muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy tadqiqotlarda lavanda efir moyining haqiqiyligini aniqlash va soxtalashtirilgan mahsulotlardan farqlash uchun GC-MS, GC-MS/MS, GC-IRMS hamda izotop tahlillari qo‘llanilishi ko‘rsatilgan .

Muhokama jarayonida yana bir muhim jihat shuki, lavanda faqat dorivor o‘simlik sifatida emas, balki agrotexnik, ekologik va iqtisodiy ahamiyatga ega o‘simlik sifatida ham baholanishi lozim. Uning uzoq gullashi, xushbo‘y hidga egaligi va changlatuvchi hasharotlarni jalb etishi agrobiotsenozlar barqarorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, lavanda kam suv talab qiluvchi, dekorativ va efir moyli o‘simlik sifatida shahar ko‘kalamzorlashtirish tizimida ham qo‘llanishi mumkin.

Surxondaryo kabi issiq iqlimli hududlarda lavandani yetishtirishda ayrim cheklovchi omillar ham mavjud. Haddan tashqari yuqori harorat, tuproq namligining yetishmasligi, sho‘rlanish, yozgi garmsel shamollari va antropogen yuklama o‘simlikning vegetativ rivojlanishi va efir moyi sifatiga ta’sir qilishi mumkin. Shu sababli mahalliy sharoitlarda lavandani yetishtirish bo‘yicha alohida agrotexnik tavsiyalar ishlab chiqish zarur. Jumladan, tomchilatib sug‘orish, yengil mexanik tarkibli tuproqlarni tanlash, organik o‘g‘itlardan foydalanish, ekish zichligini me’yorlashtirish va xomashyo yig‘ish muddatini to‘g‘ri belgilash yuqori natija beradi.

Lavanda efir moylarining farmakologik ahamiyati keng bo‘lsa-da, ularni qo‘llashda ehtiyotkorlik ham talab etiladi. Efir moylari biologik faol moddalarga boy bo‘lgani sababli ularning konsentratsiyasi, qo‘llash usuli va individual sezuvchanlik omillari hisobga olinishi kerak. Ayniqsa, allergik reaksiyalarga moyil shaxslarda efir moylaridan foydalanishda mutaxassis tavsiyasi zarur.

Umuman olganda, *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligining biologik va farmakologik xususiyatlarini o‘rganish dorivor o‘simliklar xomashyo bazasini kengaytirish, mahalliy sharoitga mos introduksiya texnologiyalarini ishlab chiqish va efir moyli o‘simliklar sanoatini rivojlantirish uchun ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Xulosa

Lavandula angustifolia Mill. biologik jihatdan moslashuvchan, efir moyiga boy va farmakologik ahamiyati yuqori bo‘lgan dorivor o‘simlik hisoblanadi. Uning ontogenez bosqichlari latent, yuvenil, immatur, virginil va generativ davrlardan iborat bo‘lib, har bir bosqich o‘simlikning keyingi rivojlanishi va xomashyo sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Lavanda urug‘larining muvaffaqiyatli unishi uchun 18–22°C atrofidagi optimal harorat, me’yoriy namlik, yetarli yorug‘lik, sifatli substrat va stratifikatsiya muhim ahamiyatga ega. Vegetativ rivojlanish davrida ildiz tizimining chuqurlashuvi, barg yuzasida bezli tukchalarning shakllanishi va efir moyi sintezining faollashuvi o‘simlikning dorivor qiymatini belgilaydi.

Lavanda efir moyining asosiy komponentlari linalool va linalil asetat bo‘lib, ular o‘simlikning tinchlantiruvchi, antiseptik, yallig‘lanishga qarshi, spazmolitik va antimikrob xususiyatlarini ta’minlaydi. Efir moyining sifati o‘sish sharoiti, agrotexnika, yig‘im-terim va qayta ishlash usullariga bog‘liq. Shu sababli lavandani sanoat miqyosida yetishtirishda biologik rivojlanish bosqichlarini hisobga olish, xomashyo yig‘ish muddatini to‘g‘ri tanlash va efir moyi tarkibini zamonaviy analitik usullar yordamida baholash zarur.

Kelgusida *Lavandula angustifolia* Mill. o‘simligini O‘zbekistonning turli tuproq-iqlim sharoitlarida, ayniqsa janubiy qurg‘oqchil hududlarda introduksiya qilish, uning bioekologik xususiyatlari, efir moyi sifati, hosildorligi va farmakologik salohiyatini chuqur o‘rganish maqsadga muvofiqdir. Bu esa dorivor o‘simliklar xomashyo bazasini boyitish, farmatsevtika va kosmetologiya sanoati uchun mahalliy xomashyo yetishtirish hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Aprotosoaie, A. C., Gille, E., Trifan, A., Luca, V. S., & Miron, A. (2017). Essential oils of *Lavandula* genus: A systematic review of their chemistry. *Phytochemistry Reviews, 16*, 761–799.

2. Batiha, G. E. S., Teibo, J. O., Wasef, L., Shaheen, H. M., Akomolafe, A. P., Teibo, T. K. A., Al-Kuraishy, H. M., Al-Garbeeb, A. I., Alexiou, A., & Papadakis, M. (2023). A review of the bioactive components and pharmacological properties of *Lavandula* species. *Naunyn-Schmiedeberg’s Archives of Pharmacology, 396*, 877–900.

3. Beale, D. J., Morrison, P. D., Karpe, A. V., Dunn, M. S., & Sherlock, O. (2017). Chemometric analysis of lavender essential oils using targeted and untargeted GC-MS acquired data for the rapid identification and characterization of oil quality. *Molecules, 22*(8), 1339.

4. Caputo L., Souza L.F., Alloisio S., Cornara L., De Feo V., & Fratianni F. (2018). *Lavandula angustifolia* essential oil and linalool counteract social aversion induced by social defeat. *Molecules, 23*(10), 2694.

5. Hajhashemi, V., Ghannadi, A., & Sharif, B. (2003). Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. *Journal of Ethnopharmacology, 89*(1), 67–71.

6. Kajjari S., Joshi R.S., Hugar S.M., & Badakar C.M. (2022). The effects of lavender essential oil and its clinical implications in dentistry: A review. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 15*(3), 385–388.

7. Khatri, P. K., Paolini, M., Larcher, R., Ziller, L., & Magdas, D. A. (2023). Botanical characterization and authentication of lavender essential oil using its volatile organic compounds and compound-specific carbon and hydrogen isotope ratio analysis. *Food Control, 153*, 109934.

8. Koulivand, P. H., Ghadiri, M. K., & Gorji, A. (2013). Lavender and the nervous system. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013*, 681304.

9. López V., Nielsen B., Solas M., Ramírez M.J., & Jäger A.K. (2017). Exploring pharmacological mechanisms of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil on central nervous system targets. *Frontiers in Pharmacology, 8*, 280.

10. Manzoor, S., Masood, A., & Khan, A. (2025). A comprehensive review on anxiolytic effect of *Lavandula angustifolia*. *Journal of Herbal Medicine and Pharmacology*.

11. Silva, L. C. M. A., Peixoto, M. I., & Almeida, J. R. G. S. (2023). Use of *Lavandula angustifolia* essential oil as a complementary therapeutic agent: A review. *Pharmaceuticals, 16*(5), 683.

12. Shomuratov, S. O., & Akhmedov, E. T. (2022). Vegetative propagation of narrow-leaved lavender under greenhouse conditions. *Scientific Journal of Biology and Agriculture*, 4(2), 45–51.

13. O‘ralov, B. S., & Begmatov, A. M. (2021). Bioecological properties of *Lavandula angustifolia* Mill. *Uzbek Biological Journal*, 3, 52–58.

MALGUZAR TIZMASI (G‘ARBIY TYAN-SHAN) EPILIT LISHAYNIKLARINING TAKSONOMIK TARKIBI

M.M.Norqulov, R.T. Saidazimova
[1]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti, Samarqand
E-mail: masud.norkulov@mail.ru

Abstract: In this study, lichens distributed in the Malguzar Range (the northwestern branch of the Turkestan Range) were studied. As a result of field research conducted at coordinates 39°53'48.6"N 67°41'51.0"E, 4 species were identified: *Protoparmeliopsis muralis*, *Xanthoria elegans*, *Lecanora argopholis* and *Diploschistes scruposus*. Morphological-anatomical and ecological-substrate characteristics of the species are described. Most of the listed species belong to the Holarctic and Alpine geoelements and are of indicative importance for the mountainous regions of Central Asia.

Keywords: epilite lichens, Malguzar range, Kuhistan, Lecanoraceae, Teloschistaceae, epilite biota, biogeography.

Kirish. O‘rta Osiyo tog‘li hududlarining lishaynik florasi, ayniqsa epilit (tosh substratida o‘suvchi) guruhlari, hozirgacha yetarlicha o‘rganilmagan. Jumladan Malguzar tizmasi lixenologik jihatdan tadqiq etilmagan.

Malguzar tizmasi Kuhiston o‘lkasining shimoliy-g‘arbiy qismida joylashgan bo‘lib, ma’muriy jihatdan Jizzax viloyati hududiga kiradi. Fitogeografik rayonlashtirishga ko‘ra, ushbu hudud tog‘li O‘rta Osiyo provinsiyasi tarkibidagi G‘arbiy Tyanshan okrugiga mansub (Takhtajan, 1978). Bu mintaqaning geologik asosini paleozoy davrining metamorfik va magmatik jinslari, jumladan granit, granodiorit va kristalli slanetslar tashkil etadi. Ushbu jinslar kuchsiz karbonatli yoki deyarli neytral kislotali muhitga ega bo‘lib, epilit lishayniklar uchun o‘ziga xos ekologik joyni shakllantiradi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi Malguzar tizmasidagi aniq uchastkada (koord. 39°53'48.6"N 67°41'51.0"E) tarqalgan epilit lishayniklarning taksonomik tarkibini aniqlash, ularning sistematik belgilarini va substrat bog‘liqligini tavsiflashdan iborat.

Material va metodlar. *Tadqiqot hududi:* Malguzar tizmasi, G‘arbiy Tyanshan, Kuhiston o‘lkasi, Jizzax viloyati, O‘zbekiston. Aniq lokalizatsiya: 39°53'48.6" shimoliy kenglik, 67°41'51.0" sharqiy uzunlik (WGS-84 koordinata tizimi). Balandlik – dengiz sathidan 980–1120 m. Tuproq-iqlim sharoiti – qurg‘oqchil kontinental, yanvarning o‘rtacha temperaturasi –2°C, iyulniki +36°C, yillik yog‘in 350–450 mm.

Dala tadqiqotlari: 2024-yilning aprel, iyul va oktyabr oylarida olib borildi. 10×10 m o‘lchamdagi beshta namunaviy maydonchada tosh substratlari tekshirildi. Lishaynik namunalari tosh yuzasidan steril skalpel va bolg‘a yordamida ajratib olindi va herbariy qog‘oz qoplarga joylandi. Namunalarning bir qismi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetining Botanika kafedrasi gerbarisida saqlanmoqda.

Morfologik-anatomik tahlil: Namunalar MBS-10 stereomikroskopi va Zeiss Primo Star yorug‘lik mikroskopi yordamida o‘rganildi. Apotesiy va tallomning ko‘ndalang kesimlari qo‘lda tayyorlandi. Mikrostrukturani aniqlash uchun preparatlar suv va 10% li KOH eritmasida (K-reagent) o‘rganildi. Askosporalarning o‘lchamlari (uzunlik × eni) 30 ta spora bo‘yicha aniqlanib, minimal-o‘rtacha-maksimal (min-ort-maks) formatida keltirildi.

Identifikatsiya: Turlarni aniqlashda Nimis (2016) va Smith va boshq. (2009) ilmiy qo‘llanmalari hamda Trieste universiteti TSB gerbariy ma’lumotlar bazasidagi (1994–2024) referent materiallardan foydalanildi. Nomenklatura MycoBank https://www.mycobank.org, ITALIC 8.0 https://italic.units.it va Index Fungorum https://www.indexfungorum.org ma’lumotlar bazalariga muvofiqlashtirildi.

Natijalar. Tekshirilgan namunalar asosida *Lecanoraceae, Teloschistaceae* va *Diploschistaceae* oilalariga mansub 5 turga oid taksonlar aniqlangan. Ularning diagnostik belgilari quyida keltirilgan.

1. *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy.

Basionim: *Lecanora dubyi* Müll. Arg.

Tallom: epilit, po‘stloqsimon-plakodial, ba’zan yarim bargsimon, sarg‘ish-yashildan bo‘z-yashilgacha. Rozetkalar dumaloq, diametri 15 sm gacha. Periferik bo‘laklari eni 0.7–1.5 mm, uzunligi 5–10 mm, qavariq, silliq. Areolalar markaziy qismida zich, ba’zan ingichka to‘q chegaraga ega. Yuqori korteks qalinligi 50–75 µm, tarkibida K da eriydigan va N da erimaydigan sarg‘ish granulalar mavjud. Medulla oq, yumshoq. Apotetsiy: lekansimon, diametri 0.8–2 mm, disk yassi yoki bir oz botiq, to‘q jigarrang. Epitetsiy och sariqdan jigarranggacha, K da erimaydigan donador kristallar bilan. Himsiy sharsimon, balandligi 50–80 µm, I+ ko‘k. Askosporalar: bir hujayrali, gialin, ellipsoid, 8–15 × 4–7 µm (ort. 11.5 × 5.5 µm). Kimyoviy testlar: K+ och sariq, C–, KC+ och sariq, P. Tarkibi: usnin kislotasi (korteks), zeorin va turli triterpenoidlar (medulla). Substrat: kuchsiz karbonatli yoki asosli kremniyli jinslar.



1-rasm. *Protoparmeliopsis muralis*

2. *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.

Sinonim: *Rusavskia elegans* (Link) S.Y. Kondr. & Kärnefelt.

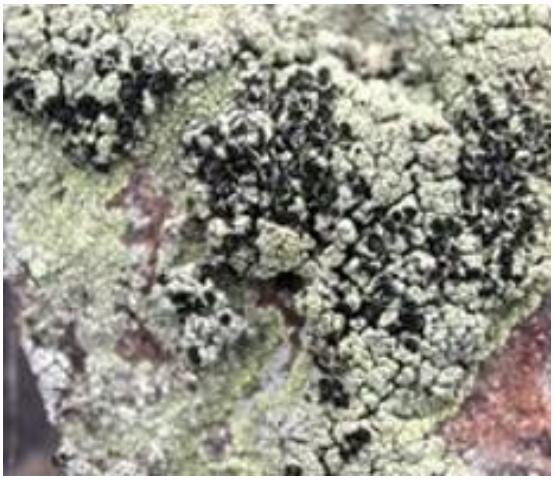
Tallom: bargsimon, heteromer, dorziventral, substratga qattiq yopishgan, to‘q sariqdan qizg‘ish-sariqqacha, rozetkalari 6 sm gacha. Bo‘laklari kuchli qavariq, eni 0.5–1.3 mm, uchlari bo‘laklanmagan. Pastki yuzasi oq, kalta oq risoidlar bilan. Medulla oq. Apotetsiy: lekansimon-zeorinsimon, diametri 2.5 mm gacha, disk qizg‘ish-sariq. Epitetsiy to‘q sariq-jigarrang, qalinligi 10 µm, K+ qirmizi-binafsha. Himsiy balandligi 60–90 µm, askosporalar polarilokulyar (2 hujayrali), ellipsoid, 11–16 × 5–9 µm (ort. 13.5 × 7 µm), «septum» qalinligi 3–5 µm. Kimyoviy testlar: K+ qirmizi-binafsha, C–, KC–, P–, UV+ to‘q sariq-qizil. Tarkibi: parietin (asosiy), fallasinal, emodin, teloshistin — Søchting (1997) bo‘yicha A kemosindromi. Substrat: yaxshi yoritilgan tabiiy tosh chiqindilari va sun’iy substratlar (sopol tomlar). Eutrofikatsiyalangan sharoitlarda briofitlar ustida ham uchraydi.



2-rasm. *Xanthoria elegans*

3. *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach.

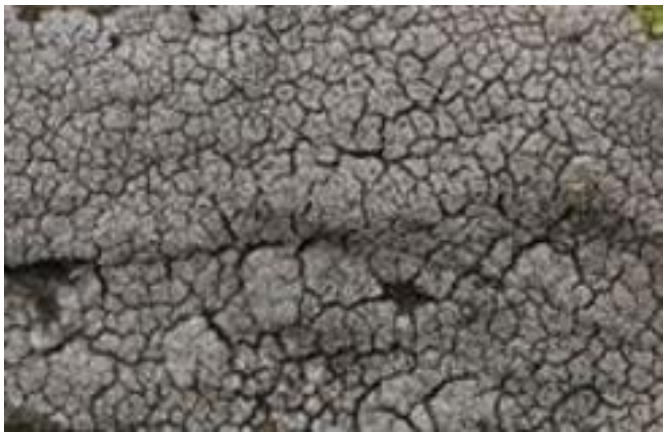
Tallom: po‘stloqsimon, siğil-areolali, deyarli butasimon, oqish-sariqdan och bo‘z-sariqqacha. Areolalari dastlab kuchli qavariq, keyinchalik subglobus (qalinligi 2.3 mm, kengligi 1.5 mm) yoki silindrsimon va marjonsimon shoxlangan. Korteks qalinligi 25–50 µm, hujayralari antiklinal joylashgan, tarkibida K va N da erimaydigan rangsiz kristallar (1–1.5 µm) mavjud. Apotetsiy: lekansimon, diametri 1–2 mm, disk jigarrangdan qora-jigarranggacha. Epitetsiy jigarrang, N–, ustki qatlam (3–5 µm) tarkibida K va N da eriydigan kristallar mavjud. Himsiy balandligi 70–95 µm. Askosporalar: bir hujayrali, keng ellipsoid, 9–16 × 6–10 µm (ort. 12 × 8 µm). Kimyoviy testlar: korteks K+ och sariqdan yorqin sariqqacha, KC+ sariq, P+ och sariq; medulla K– yoki K+ och sariq. Tarkibi: atranorin, epanorin, zeorin, yog‘ kislotalari, ba’zan gangaleoidin va/staki norstikt kislotaning iz miqdorlari (Vänskä, 1984). Substrat: asosli kremniyli jinslar, ba’zan detrit va boshqa lishayniklar (masalan, *Psora globifera*) ustida.



3-rasm. *Lecanora argopholis*

4. *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norman.

Tallom: po‘stloqsimon, uzluksiz, yoriqli-siğilli-areolali, kulrang yoki jigarrang-kulrang. Areolalari notekis burchakli, kengligi 0.4–1.5 mm, qalinligi 3.5 mm gacha, qavariq. Medulla oq, I– yoki I+ ko‘k. Apotetsiy: urseolyar (ko‘zachasimon), toshga botgan yoki bandli, diametri 3.5 mm gacha. Disk qora, ko‘pincha oq mumtoza qoplamali, botiq. Eksipul (proper margin) qora, qalin. Epitetsiy kuchsiz rivojlangan, rangsizdan jigarranggacha. Himsiy balandligi 100–140 µm, amiloid emas. Askosporalar: muriform (5–7 ko‘ndalang va 2–3 bo‘ylama to‘siqli), dastlab gialin, keyinchalik jigarrang, keng ellipsoid, 25–35 × 10–18 µm. Kimyoviy testlar: K+ sariq yoki sariq→qirmizi-binafsha-jigarrang, C+ qizil, P–. Tarkibi: lekanor kislotasi (asosiy), diploshist kislotasi, orselin kislotasi (Fernández-Brime va boshq., 2013). Substrat: kremniyli jinslar.



4-rasm. *Diploschistes scruposus*

1-jadval

Spot-test natijalarining qiyosiy jadvali

Tur	**K**	**C**	**KC**	**P**
P. muralis	+ och sariq	–	+ och sariq	– / ±
X. elegans	+ qirmizi-binafsha	–	–	–
L. argopholis	+ sariq	–	+ sariq	+ och sariq
D. scruposus	+ sariq → q.-jigarrang	+ qizil	–	–

(Izoh: q.–jigarrang = qirmizi-jigarrang)

Muhokama. Malguzar tizmasining tadqiqot hududidan aniqlangan beshta tur Golarktik epilit lishayniklar florasiga xos bo‘lib, ularning geografik tarqalishi asosan quruq kontinental tog‘li hududlarni qamrab oladi. *Protoparmeliopsis muralis* va *Xanthoria elegans* ning dominant holatda uchrashi ushbu hududda mezoeutrofik sharoitlar mavjudligini ko‘rsatadi (Nimis, 2016). Bu ikki tur ko‘pincha antropogen ta’sirga uchragan tosh yuzalarida birgalikda ko‘chib o‘tishi mumkin.

Lecanora argopholis odatda Alp mintaqasi va Skandinaviyaning baland tog‘li hududlariga endemik hisoblanadi (Vänskä, 1984). Uning Malguzar tizmasining nisbatan past balandliklarida (980–1120 m) qayd etilishi relikt mikroiqlim sharoitlari – xususan, shimoliy-g‘arbiy yon bag‘irlarda sovuq havoning turg‘unligi va yuqori nisbiy namlik bilan izohlanishi mumkin. Bu topilma G‘arbiy Tyanshan va Alp tog‘ tizimlari o‘rtasidagi biogeografik bog‘liqlikni yana bir bor tasdiqlaydi.

Diploschistes scruposus ning kam miqdorda uchrashi ushbu turning ekologik strategiyasiga mos keladi: u odatda birlamchi suktsessiyaning kech bosqichlarida, tosh yuzasi allaqachon boshqa lishayniklar (ayniqsa *Aspicilia* va *Lecanora* turlari) tomonidan o‘zlashtirilgan va mikrorelief murakkablashgan hududlarda rivojlanadi (Fernández-Brime va boshq., 2013). Uning C+ qizil reaksiyasi va muriform sporalari boshqa epilit turlardan ishonchli ajratish imkonini beradi.

Morfologik jihatdan, Malguzar hududlarida qayd etilgan *Xanthoria elegans* tallomining o‘lchamlari (bo‘lak eni 0.5–1.3 mm) va spora o‘lchamlari (11–16 × 5–9 µm) Yevropa va Shimoliy Amerika populyatsiyalari bilan to‘liq mos keladi (Søchting, 1997).

Xulosa. Malguzar tizmasining olib borilgan ilk lixenologik tadqiqot natijasida 4 turga mansub epilit lishayniklar qayd etildi: *Protoparmeliopsis muralis*, *Xanthoria elegans*, *Lecanora argopholi* va *Diploschistes scruposus*. Ushbu turlarning morfologik-anatomik tuzilishi, kimyoviy reaksiyalari va ekologik substrat bog‘liqligi Golarktik va Alp populyatsiyalari bilan yuqori darajadagi o‘xshashlikni namoyish etadi. *Lecanora argopholis* ning G‘arbiy Tyanshanning nisbatan past balandliklarida uchrashi alohida biogeografik ahamiyatga ega bo‘lib, mintaqaning paleoekologik tarixini qayta ko‘rib chiqishni talab qiladi. Kelgusidagi tadqiqotlar molekulyar-filogenetik tahlil (ITS, mtSSU markerlari) va lishayniklarning atmosferadagi og‘ir metallar va azot birikmalariga nisbatan bioindikatorlik xususiyatlarini o‘rganishga qaratilishi lozim. Bundan tashqari, Malguzar tizmasining boshqa balandlik qadamlarida (1500 m dan yuqori) lishayniklarning vertikal tarqalish qonuniyatlarini aniqlash zarur.

Adabiyotlar ro‘yxati.

1. Fernández-Brime, S., Llimona, X., & Lutzoni, F. (2013). A phylogenetic study of the genus *Diploschistes* (Ostropales, Thelotremataceae) with a revision of the Mediterranean species. *The Lichenologist*, 45(2), 167-185 https://doi.org/10.1017/S0024282912000789

2. Nimis, P. L. (2016). *The lichens of Italy. A second annotated catalogue*. EUT Edizioni Università di Trieste.

3. Orange, A., James, P. W., & White, F. J. (2010). *Microchemical methods for the identification of lichens* (2nd ed.). British Lichen Society.

4. Smith, C. W., Aptroot, A., Coppins, B. J., Fletcher, A., Gilbert, O. L., James, P. W., & Wolseley, P. A. (Eds.). (2009). *The lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society.

5. Søchting, U. (1997). Chemosyndromes in the genus *Xanthoria* (Teloschistaceae, Lichenes). *Bibliotheca Lichenologica*, 68, 1-98.

6. Takhtajan, A. L. (1978). *Floristic regions of the world*. University of California Press.

7. TSB herbarium records (1994-2024). *Distribution data for Protoparmeliopsis muralis, Xanthoria elegans, Lecanora argopholis, Diploschistes scruposus*. Department of Life Sciences, University of Trieste, Italy.

8. Vänskä, H. (1984). The identity of *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach. and its occurrence in Finland. *Annales Botanici Fennici*, 21(3), 233-240.

9. https://italic.units.it/

НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТООБРАЗЦОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗНЫМ ЦВЕТОМ ВОЛОКНА

Р.Б. Рахмонова[1], М.Б. Халикова[2],С.М. Набиев[3], Ш.А. Хамдуллаев[3], Г. Рахимова[3]

[1]Навоийский государственный университет

[2]Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка

[3]Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан

E-mail: rahmonovaruhsora299@gmail.com

Abstract. This study investigated the expression and inheritance patterns of morphological and agronomically important traits in cotton genotypes with different fiber colors. A comparative evaluation of the genotypes was conducted based on key economically valuable traits, including main stem height, duration of the growing season, and plant productivity. The analysis revealed that the degree of expression of the studied traits varied depending on the genetic characteristics of the genotypes and fiber color. The results showed that the colored-fiber genotypes 04511, 08814, and 011283 were characterized by a shorter growing period, indicating their early maturity potential. The colored-fiber genotypes 010444, 010997, and 011358 exhibited high seed cotton yield per plant, making them promising initial breeding materials for the development of new high-yielding cotton varieties with colored fiber. The obtained results confirm the breeding value of the studied genotypes and demonstrate their practical significance for cotton improvement programs aimed at developing competitive cultivars with superior agronomic performance.

Keywords: cotton, colored fiber, white fiber, genotype, morphological and agronomic traits, main stem height, earliness, seed cotton yield, breeding.

ВВЕДЕНИЕ. В последние годы в мире вопрос уменьшения вреда к окружающей среде, происходящего в результате глобальных экологических проблем, в частности, использования химических красок является одной из актуальных проблем. Поэтому, постепенно повышается интерес к генотипам хлопчатника, имеющим естественное цветное волокно(Atav,2022). Формы хлопчатника с цветным волокном дают возможность производить экологически чистые продукции, потому что, такие волокна в процессе производства тканей не требуют дополнительного этапа химического окрашивания, что служит наряду с обеспечением экологической безопасности, также и уменьшению производственных расходов(Jyoti, 2010).

В Узбекистане исследования по цветноволокнистому хлопчатнику были начаты в середине прошлого века. в результате проведенных исследований создан селекционный материал (Musaev,2010). Для успешной исследовательской работы в этом направлении наряду с традиционными методами генетики, как скрещивание форм с разным цветом волокна и изучения наследования и изменчивости цвета волокна в гибридных поколониях, изучения связи цвета волокна с хозяйственно-ценными признаками, небоходимо также проведение молекулярно-генетических работ с использованием ДНК маркеров (Nabiev,2023).

При изучении закономерностей наследования признака цвета волокна правильный отбор родительских форм является важным методическим этапом (Carvalho,2014). По принципам традиционной генетики, родительские формы, отобранные для гибридизации, должны иметь фенотипические различия, должны быть генетически контрастными и со стабильными признаками(Fursov,1995). Поэтому, в наших исследованиях мы отобрали генотипов, резко различающиеся по цвету волокна, т.е. форм с белым и цветным волокном.

В начале наших исследований нами был изучен 30 сортов и образцов с разным цветом волокна, взятые из коллекции научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка МСХ РУз. Из них были отобраны 15 сортов и образцов со стабильным цветом волокна и имеющие комплекс хозяйственно-ценных признаков. Все эти образцы относятся к виду *Gossypium hirsutum* L. и характеризовались с бурым, зеленым и белым цветом волокна. Эти сорта и образцы были изучены в течение двух вегетационных периодов. Изучение показало, что у форм с цветным волокном этот признак стабильно сохранился по годам, и хотя проявление интенсивности цвета волокна (светлое или темное) в определенной степени зависит от условий среды, но основной цвет не изменился (Crews,2005).Это указывает, что признак цвета волокна находится под генетическим контролем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служили сортообразцы хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) с разным цветом волокна, в частности, сортообразцы 08814, 02408, 010997, 011376 и 010765 с бурым волокном, 010444, 011283, 04511, 011460 и 011358 с зеленым цветом волокна, линии Л-001, Л-100, сорта Бухара-6, Бухара – 102, С-01 с белым волокном и гибридные комбинации F_1-F_2, полученные на их основе.

В полевых и лабораторных исследованиях были применены общепринятые генетико-селекционные, морфологические, молекулярно-генетические и статистические методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У хлопчатника высота главного стебля растений является одним из важных морфологических и селекционных признаков и непосредственно влияет на степень вегетативного развития растений, формирование фотосинтетической поверхности и появление генеративных органов. По полученным нами данным, у изученных генотипов хлопчатника наблюдалось изменение данного признака от 92,9±1,0см до 111,3±1,3см. В процессе анализа показателей высоты главного стебля выяснилось ее изменение в определенной степени, по сравнению со цветом волокна.

В группе генотипов с бурым волокном высота главного стебля колебалась в пределах от 92,9±1,0см до 104,8±1,1см. При этом, самые высокие растения отмечены у образца 08814 - 104,8±1,1см. У данного генотипа наблюдалось хорошее вагетативное развитие растений. растения образца 010997 также были сравнительно высокорослыми - 101,3±1,1см. Образец 010765 имел самый низкий показатель высоты главного стебля - 92,9±1,0см. Растения этого генотипа были компактными. А у образцов 02408 и 011376 высота главного стебля развивалась в средней степени и составила соответственно, 95,4±1,0см и 94,8±1,0см.

В группе образцов с зеленым волокном высота главного стебля колебалась в пределах от 93,9±1,0см до 102,4±1,2см и у представителей данной группы вегетативное развитие было в стабильном диапазоне, по сравнению с генотипами с бурым цветом волокна. При этом, наиболее высокорослые растения отмечены у образца 011460 - 102,4±1,2 см. Растения образцов 04511 и 011283 также были сравнительно высокорослыми, соответственно, 99,6±1,2см и 97,6±1,0см. А самый низкий показатель данного признака отмечен у образца 010444 - 93,9±1,0см. В целом, генотипы с зеленым волокном отличались формированием растений со средней высотой и их сбалансированным вегетативным ростом.

В группе сортов и линий хлопчатника с белым волокном высота главного стебля была более высокой и колебалась от 107,9±1,2см до 111,3±1,3см. При этом, самые высокорослыми были растения линии Л-100 -111,3±1,3см. Растения сорта С-01 и линии Л-001 также отличались с высокой степенью вегетативного роста, соответственно, 110,4±1,2см и 109,6±1,2см. У сортов Бухара-102 и Бухара – 6 высота главного стебля была на довольно высоком уровне, соответственно, 108,7±1,1см и 107,9±1,2см. Высокорослость растений у этих сортов указывает на большую их вегетативную массу и наличие благоприятных условий для формирования генеративных органов.

Скороспелость является одним из важных признаков, имеющих хозяйственное значение в селекции хлопчатника. Этот признак характеризует продолжительность вегетационного периода и определяет скорость формирования урожая растения и степень их адаптации к агроклиматическим

условиям. Особенно, в зонах с резко континентальным климатом создание скороспелых сортов приобретает важное значение.

По результатам наших исследований, у изученных нами генотипов продолжительность вегетационного периода составила от 103,6±1,1 дней до 126,2±1,5 дней.

В группе образцов с бурым волокном показатели скороспелости колебались от 107,4±1,0 дней до 124,2±1,4 дней. При этом, самую высокую скороспелость имел образец 08814 - 107,4±1,0 дней. который отличался короткостью вегетационного периода. Образец 02408 также имел высокую скороспелость - 107,6±1,1 дней. И наоборот, образцы 010997 и 011376 проявили себя как формы со сравнительно поздней скороспелостью, у которых показатели данного признака составили соответственно. 124,2±1,4 дней и 123,5±1,3 дней, У образца 010765 протяженность вегетационного периода была в средней степени - 119,4±1,2 дней.

В группе образцов с зеленым волокном показатели скороспелости колебались от 103,6±1,1 дней до 126,2±1,5 дней. В этой группе самыми скороспелыми были растения образца 04511 - 103,6±1,1 дней, которые отличались коротким вегетационным периодом. Исходя из этого, данного образца можно считать ценным источником для селекции скороспелости.

Образец 011283 также был скороспелым - 109,5±1,2 дней. А образец 011460 наоборот, среди генотипов с зеленым волокном был самым позднеспелым (126,2±1,5 дней) и отличался длинной протяженностью вегетационного периода. У образцов 010444 и 011358 также наблюдался длинный вегетационный период, соответственно, 123,6±1,3 дней и 121,3±1,3 дней.

В группе сортов и линий хлопчатника с белым волокном показатели скороспелости были в узком диапазоне и колебались от 105,3±1,1 дней до 109,4±1,1 дней. В этой группе самой скороспелой была линия Л-001 (105,3±1,1 дней), следующее место занимает сорт С-01 - 106,2±1,1 дней. А линия Л-100 и сорта Бухара – 102 и Бухара – 6 проявили себя как средне-скороспелые генотипы, показатели которых составили соответственно, 107,2±1,2 дней, 108,3±1,0 дней и 109,4±1,1 дней. Они отличались коротким вегетационным периодом, что указывает на их хорошее приспособление к агроклиматическим условиям региона.

Количество коробочек на одном растении является одним из самых важных компонентных признаков, формирующих урожайность хлопчатника. Этот признак характеризует интенсивность формирования генеративных органов и определяет потенциал общей биологической продуктивности растения. Количество коробочек часто непосредственно связано с уровнем вегетативного развития. особенностями ветвления и экологической адаптацией генотипов.

По результатам наших исследований, у изученных нами генотипов количество коробочек на одном растении колебалось от 12,2±0,4 штук до 19,1±0,5 штук.

В группе сортов и линий хлопчатника с белым волокном количество коробочек на одном растении было больше, чем у генотипов с цветным волокном и колебалось от 18,1±0,5 штук до 19,1±0,5 штук. В этой группе самый высокий показатель данного признака был отмечен у линии Л - 001 -19,1±0,5 штук. Сорт С – 01 и линия Л-100 также отличались высоким количеством коробочек на одном растении, соответственно, 18,8±0,5 штук и 18,6±0,5 штук. У сортов Бухара -6 и Бухара – 102 степень формирования генеративных органов также является высокой, показатели признака составляют соответственно, 18,3±0,5 штук и 18,1±0,5 штук, что указывает на большой потенциал урожайности у данных сортов.

В целом, результаты наших исследований показали на наличие среды образцов хлопчатника с цветным волокном генотипов с высокими показателями компонентов урожайности. Особенно, образцы 010444, 04511 и 08814 отличались высоким содержанием коробочек на одном растении и представляют собой ценный селекционный материал по данному признаку.

Вес хлопка-сырца одной коробочки одним из важных компонентных признаков, формирующие урожайность хлопчатника.

Этот признак непосредственно связан с морфологическим развитием коробочки, количеством семян и степенью развития волосков и существенно влияет на показатели общей урожайности растений. Генотипы, имеющие большой вес коробочек обычно имеют возможность формирования высокого урожая .

По результатам наших исследований, у изученных генотипов хлопчатника вес хлопка-сырца одной коробочки колебался от 4,7±0,13 г. до 6,5±0,17 г. В группе образцов с бурым волокном вес хлопка-сырца одной коробочки изменялся в пределах от 4,8±0,13 г. до 6,0±0,16 г. самый высокий показатель признака был отмечен у образца 010997 - 6,0±0,16 г, что указывает на высокий потенциал данного генотипа среди остальных образцов с цветным волокном. Образец 010765 также имел высокий показатель данного признака - 5,9±0,15 г. У образца 011376 вес хлопка-сырца был средним и составил 5,4±0,15 г., сравнительно низкие показатели признака были отмечены у образцов 02408 и 08814, соответственно, 4,9±0,13 г. и 4,8±0,13 г.

В группе образцов с зеленым волокном, вес хлопка-сырца одной коробочки изменялся в пределах от 4,8±0,13 г. до 6,1±0,16 г. В данной группе самый высокий показатель признака был отмечен у образца 011358 - 6,1±0,16 г. Образцы 011460 и 010444 также имели крупные коробочки, соответственно, 5,8±0,15 г. и 5,5±0,15 г. Растения образца 011283 имели средние коробочки (5,1±0,12 g), тогда как самый низкий показатель признака был у образца 04511 - 4,8±0,13 г.

В группе сортов и линий хлопчатника с белым волокном вес хлопка-сырца одной коробочки был сравнительно высоким и колебался в пределах от 6,2±0,15 г. до 6,5±0,17 г. в этой группе самый высокий показатель признака был у линии Л-100 и составил 6,5±0,17 г. У линии Л-001 и сортов С – 01, Бухара – 6 и Бухара – 102 растения также имели сравнительно крупные коробочки, соответственно, 6,4±0,17 г., 6,4±0,16г.,6,3±0,16 г. и 6,2±0,15 г., что указывает на хорошее развитие генеративных органов у этих генотипов.

По результатам наших исследований, у изученных генотипов урожай хлопка-сырца одного растения колебался от 72,5±1,7 г. до 111,2±2,3 г. В группе образцов с бурым волокном этот показатель имел величины от 74,2±1,9 г. до 96,1±2,2 г. При этом, самый высокий урожай был отмечен у растений образца 010997 - 96,1±2,2 г. Этот образец выделялся хорошим развитием генеративных органов и крупными коробочками. Образцы 010765 и 011376 также имели сравнительно высокие показатели урожая, соответственно 88,7±2,0 г. и 84,7±2,0 Растения образца 08814 имели среднюю урожайность (84,6±2,0 г.), тогда как самый низкий показатель признака был у образца 02408 - 74,2±1,9 г.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ признака высоты главного стебля по генотипам с разным цветом волокна показывает, что сорта и линии с белым волокном имеют преимущества по высоте главного стебля растений над генотипами с цветным волокном. Образцы хлопчатника, особенно, формы с бурым цветом волокна имели растения со средней и сравнительно низкой степенью роста. Однако, некоторые образцы с цветным волокном, в частности, 08814, 011460 и 04511 выделялись как генотипы с высокой степенью вегетативного развития.

Результаты сравнительного анализа скороспелости изученных генотипов в зависимости от цвета волокна показывает, что сорта и линии хлопчатника с белым волокном выделяются коротким вегетационным периодом и они входят в основном, в группу скороспелых форм. А в группе генотипов с цветным бурым и зеленым волокном встречаются формы скороспелые или позднеспелые формы. Это указывает, что генотипы с цветным волокном имеют высокое генетическое разнообразие по скороспелости. Результаты сравнительного анализа признака количества коробочек на одном растении у генотипов хлопчатника с разным цветом волокна в зависимости от цвета волокна показали. что сорта и линии хлопчатника с белым волокном имеют преимущества по данному признаку перед образцами с цветным волокном. образцы с цветным волокном, особенно, генотипы с бурым волокном по количеству коробочек на одном растении проявили средние показатели. Но, некоторые генотипы с цветным волокном, в частности, образцы 010444, 04511 и 08814 отличались большим количеством коробочек на растении и их можно использовать в селекции сортов хлопчатника с цветным волокном и высоким плодоношением в качестве первичного материала.

Сравнительный анализ признака веса хлопка-сырца одной коробочки в зависимости от цвета волокна изученных форм хлопчатника показали, что генотипы с белым цветом волокна имеют преимущества по весу хлопка-сырца одной коробочки перед образцами с цветным волокном, а образцы с бурым и зеленым волокном проявили средние значения данного признака. Однако,

некоторые образцы с цветным волокном, а именно, 010997, 011358 и 011460 имели крупные коробочки и их можно использовать в селекционном процессе в качестве ценных источников высокого веса хлопка-сырца одной коробочки при создании новых сортов с цветным волокном.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, исследования показывают на наличие среди генотипов с цветным волокном форм с высокой степенью вегетативного развития. Это указывает на возможность создания высокорослых, с хорошим развитием и высокоурожайных сортов с цветным волокном путем гибридизации генотипов с цветным волокном с местными высокоурожайными сортами хлопчатника. Также, наши исследования показали на возможность выявления скороспелых форм среди образцов хлопчатника с цветным волокном. Особенно, образцы 04511, 08814 и 011283 отличались коротким вегетационным периодом и они представляют важное значение как первичные источники при создании сортов хлопчатника с цветным волокном, имеющие короткий вегетационный период.

Результаты сравнительного анализа, признака веса хлопка-сырца одного растения в зависимости от цвета волокна генотипов показали, что сорта и линии хлопчатника с белым волокном по урожаю хлопка-сырца сравнительно превосходят генотипов с цветным волокном. У этих генотипов из-за высокого количества коробочек на растении и веса коробочек показатели общей продуктивности также были высокими. Среди генотипов с цветными волокном некоторые формы выделялись высокими показателями урожая. Особенно, образцы 010444, 010997 и 011358 с цветным волокном имели высокие показатели урожая хлопка-сырца одного растения, и они представляют большой интерес в качестве перспективного первичного материала при создании сортов хлопчатника с цветным волокном и высокой урожайностью.

Список литературы

1. Atav R. (2022). Studies on naturally colored cotton fibers and textile properties. *Textile and Apparel Research Journal*.
2. Carvalho L.P. (2014). Naturally colored cotton: Genetic and agronomic aspects. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 14(2): 123–130.
3. Crews P.C. (2005). Naturally colored cotton. *Clothing and Textiles Research Journal* 23(4): 269–271.
4. Fursov N.V. (1995). Colored cotton and prospects for its cultivation. *Textile Industry Journal*.
5. Jyoti C. (2010). Naturally colored cotton and sustainable textile production. *Indian Journal of Fiber and Textile Research* 35(3): 201–205.
6. Musaev D.A. (2010). Наследование хозяйственно ценных признаков у хлопчатника. *Сельскохозяйственная биология* 3: 33–37.
7. Nabiev S.M. (2023). Перспективы развития геномных исследований хлопчатника в Узбекистане. *International Journal of Biological Sciences* 5(2): 66–72.

ISFAYRAMSOY DARYOSIGA INTRODUKSIYA QILINGAN *CARASSIUS GIBELIO* VA *RHINOGOBIUS SP.* TURLARINING QIYOSIY MORFOMETRIK TAHLILI

G‘ofurova Saidaxon Ohunjon qizi
Central Asian Medical University
muminovasaidaxon1@gmail.com

ANNOTATSIYA. The article presents the ecological state of the Isfayramsoy River, located in the upper Syr Darya basin, and the changes that have occurred in its ichthyofauna. A comparative analysis was conducted on the morphological, meristic, and morphometric characteristics of the Amur goby (*Rhinogobius sp.*), which entered the basin accidentally, and the acclimatized Prussian carp (*Carassius gibelio*). As a result of the study, the variability of plastic traits and the ecological adaptation features of these introduced species under mountain river conditions were determined.

KALIT SO‘ZLAR. Isfayramsoy, ichthyofauna, introduction, *Rhinogobius sp.*, *Carassius gibelio*, morphometry, plastic traits, ecological adaptation.

KIRISH Sirdaryo yuqori oqimi havzasiga kiruvchi Oloy tog‘ tizmasining shimoliy yonbag‘irlaridan oqib tushuvchi bir qator daryo va soylar (Oqsuv, Xo‘jabaqirg‘on, Isfara, So‘x, Shohimardon, Isfayramsoy, Aravonsoy, Oqbo‘ra) mavjud bo‘lib, Isfayramsoy Oloy tizmasining 4000 m balandligidagi muz-qorliklardan

to‘yinuvchi Qirg‘iziston hududidagi Tegirmach va Surmetan daryolarining qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. Isfayramsoy tog‘ daryosi bo‘lgani uchun ixtiofauna tarkibi ham boshqa tog‘ daryolari singari ma’lum darajada kambag‘al hisoblanadi. Isfayramsoy ixtiofaunasida yettita baliq turi uchrashini M. Muxammediyev (1985) qayd etgan edi [1]. Isfayramsoy ixtiofaunasi o‘rganilgandan buyon oradan salkam 40 yil o‘tdi va bu vaqt ichida daryoning ixtiofauna tarkibi keskin o‘zgardi. Bundan tashqari Orol havzasiga rejali va rejasiz bir qator turlar kirib keldiki bu holat suv havzalarining ixtiofauna qiyofasini keskin o‘zgartirib yubordi. Ana shulardan kelib chiqib Isfayramsoyning zamonaviy ixtiofauna tarkibini hamda ularning morfobiologik ko‘rsatkichlarini o‘rganish dolzarblik kasb etadi.

ADABİYOTLAR SHAHRİ VA METODOLOGİYA. Farg‘ona vodiysi suv havzalari Sirdaryo yuqori oqimi havzasiga mansub bo‘lib, uning ixtiofaunasiga oid tadqiqotlar K.F. Kessler, L. S. Berg (1948-1949); G. V. Nikolskiy (1933, 1940); F. A. Turdakov (1952, 1963); V. A. Maksunov (1968); G. K. Kamilov (1964, 1965); M. Muxamediyev (1972) va boshqalar tomonidan olib borilgan. L.S.Berg Sirdaryo havzasida baliqlarning 39 turi uchrashini aniqlagan bo‘lsa, V.G.Nikolskiy – 41 tur, F.A.Turdakov – 50 tur, V.A.Maksunov – 35 tur deb ko‘rsatgan. G‘.Komilov Sirdaryoning yuqori va quyi oqimida baliqlarning 54 turi uchrashini, T.V.Salixov, B.G.Kamilovlar Sirdaryoning o‘rta oqimi havzasida 63 tur mavjudligini lekin ulardan 8 tasi tadqiqotlari davomida uchramaganligini qayd etadilar [2].

Namunalar Sirdaryo yuqori oqimini havzasiga qarashli Isfayramsoydan yig‘ildi. Baliq namunalari anesteziya qilingandan so‘ng 10 % li formalin eritmasida fiksatsiya qilinib, 10 kundan so‘ng uzoq muddatli saqlash uchun 70% li etil spirtiga o‘tkazildi. Morfometrik o‘lchovlarni Kottelat va Freyhof (2007) [3] metodikasi asosida amalga oshirildi. Namunalarning morfometrik xususiyatlarini aniqlash uchun baliqlarning 22 xil o‘lchov ko‘rsatkichlari olindi. Baliqlar taksonomik holatini aniqlashda Mirabdullayev I.M., Kuzmetov A.R., Qurbonov A.R. larning “O‘zbekiston baliqlari xilma-xilligi” [4], M.A.Yuldashev, T.V.Salixov, B.G.Kamilovlarning “O‘zbekiston baliqlari” [5] aniqlagichlaridan foydalanildi. Statistik hisoblash ishlari MS Excel dasturi yordamida amalga oshirildi.

NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Rhinogobius sp. Olabug‘asimonlar (Perciformes) turkumi, Buqabaliqsimonlar (Gobioidei) kenja turkumi, Buqabaliqlar (Gobiidae) oilasiga mansubdir. Ushbu oila turlarga eng boy oilalardan biri bo‘lib, unga 200 dan ortiq urug‘ga mansub 2000 ga yaqin baliq turi kiradi. Ular asosan 10 sm atrofidagi mayda baliqlar bo‘lib, ayrim turlarining uzunligi 30 sm va undan ortiqqa yetadi. Aksariyat turlari suv havzalarining tubida yashaydi. Ularning o‘ziga xos xususiyati shundaki, qorin suzgich qanotlari so‘rg‘ichga aylangan. *Rhinogobius sp.* tanasi ktenoid tangachalar bilan qoplangan. Boshi keng va yirik, ko‘zlari bir-biriga yaqin joylashgan. Orqa suzgich qanotlari ikkita.

Ushbu turning tabiiy areali Xitoy, Koreya, Yaponiya, Tayvan, Filippin va Vetnam hisoblanadi. Amur buqabalig‘i (*Rhinogobius sp.*) xuddi Koreya o‘tkirqornisi (*Hemiculter leucisculus*), ko‘zli gorchak (*Rhodeus ocellatus*), Amur chebachogi (*Pseudorasbora parva*), uchlabli baliq (*Opsariichthys bidens*), Amur qumbalig‘i (*Abbottina rivularis*) va mikroperkops (*Micropercops cinctus*) kabi Uzoq Sharq daryolaridan o‘simlikxo‘r baliqlar bilan birga O‘zbekiston suv havzalariga tasodifan keltirilgan. Hozirgi vaqtda bu tur respublikaning tekislik suv havzalarida keng tarqalgan [4,5].

Bizning namunalarimizda *Rhinogobius sp.* individlarining tana o‘lchami 32,9-41,0 (o‘rtacha 36,2) mm, massasi - 0,78–1,57 (o‘rtacha 1,08) g ni tashkil etdi. *Rhinogobius sp* ning bosh uzunligiga nisbatan boshining ensa sohasidan o‘lchangan balandligi o‘rtacha 61,8% ni, boshining maksimal eni 74,5% tashkil etdi. Ushbu baliqlarning tana uzunligiga nisbatan bosh uzunligi o‘rtacha 28,4 % ni, tananing maksimal balandligi 35,2% ni, predorsal uzunlik 50,4% ni, postdorsal uzunlik 18,5% ni, dorsal suzgich qanotining uzunligi 21,2% ni, ko‘krak va qorin suzgich orasidagi masofa 21,0% ni va qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi masofa 27,7% ni tashkil etdi.

Kumush tovonbaliq *(Carassius gibelio)* (Bloch, 1782) O‘zbekistonga asosan 1951-yil Moskva viloyati Savin baliqchilik xo‘jaligidan olib kelinib iqlimlashtirilgan. Iqlimlashtirish dastlab Toshkent viloyati baliqchilik xo‘jaligidan boshlandi ya’ni bu baliq turi dastlab hovuz baliqchiligining obyekti sifatida qaraldi. Tovonbaliq xo‘jalik hovuzlaridan boshqa suv havzalariga ham o‘ta boshlashdi. Keyinchalik ularning chavoqlari respublikamizning turli hududlaridagi suv havzalariga olib kirilgan. Shu tarzda tovonbaliq respublikamizning deyarli barcha tabiiy va sun’iy suv havzalariga tarqaldi. Dastlab ular hovuz

baliq xo‘jaliklarining asosiy boqiladigan baliq obyektlaridan biri bo‘lgan. Lekin keyinchalik ulardan ham tezroq o‘sadigan va yirikroq o‘lchamlarga yetishadigan baliq turlari hamda zotlari hovuz baliq xo‘jaliklarining obyektlariga aylandi. Tovonbaliq esa sekin o‘sganligi uchun baliqchilik xo‘jaliklarida boqilmay qo‘ydi va endi ular baliqchilik xo‘jaliklarida hashaki baliq sifatida qaralib kelinmoqda. Lekin bu baliq turi tabiiy suv havzalarida va suv omborlarida hali ham ov obyektlaridan biri bo‘lib qolmoqda [5].

Carassius gibelio ning bosh uzunligiga nisbatan boshining ensa sohasidan o‘lchangan balandligi o‘rtacha 80,2% ni, boshining maksimal eni 59,6% ni, tumshug‘ining uzunligi 26,3% ni, ko‘z diametri 24,8% ni, uzunligi o‘rtacha 25,2% ni, tananing maksimal balandligi 16,9% ni, ko‘krak va qorin suzgich orasidagi masofa 24,3% ni va qorin va anal suzgich uzunligi 34,2% ni tashkil etdi. Ushbu baliqlarning tana uzunligiga qanotlari orasidagi masofa 27,7% ni tashkil etdi.

Turlarning solishtirma va populyatsiyalararo morfometrik tahlili

Quyidagi jadvalda Isfayramsoydan olingan ikki turning tana tuzilishidagi foiz nisbatlari solishtirma ravishda jamlangan:

1-jadval.

Rhinogobius sp. va *Carassius gibelio* turlarining qiyosiy morfometrik ko‘rsatkichlari (o‘rtacha hisobda, %)

		Kumush tovonbaliq			**Rhinogobius sp.**		
		Boshining uzunligiga nisbatan %					
		min	o’rta	max	min	o’rta	max
	Boshining uzunligi (mm)	21	27,4	35,8	8,4	9,1	12
1.	Boshining ensa sohasidan o‘lchangan balandligi (HDN	75,9	80,2	87,5	57,7	61,8	65,9
2.	Boshining ko‘z sohasidan o‘lchangan balandligi (HDE)	47,8	61,0	68,6	55,5	60,7	65,9
3.	Boshining maksimal eni(HW)	54,9	59,6	65,6	66,6	74,5	82,4
4.	Tumshug‘ining uzunligi (SNL	23,8	26,3	33,3	32,2	32,55	32,9
5.	Ko‘z diametri (ED	23,4	24,8	26,9	1,5	10,05	18,6
6.	Ko‘zlararo masofa (IOW)	33,9	37,9	43,7	14,28	15,44	16,6
7.	Postorbital uzunlik (POL)	46,1	48,0	50,2	53,3	54,1	54,9
		Standart uzunlikga nisbatan %					
	Standar uzunlik mm	69	94,5	124,5	32,9	36,2	41
1.	Boshining uzunligi (HM)	23	28,4	30,4	21,3	25,2	29,2
2.	Tananing maksimal balandligi (BDM)	34	35,2	36,1	15,9	16,9	18,3
3.	Tananing maksimal eni (BWM)	18,8	20,05	22,3	13,8	14,7	15,9
4.	Predorsal uzunlik (PRD)	49,1	50,4	51,5	46,6	49,7	51,8
5.	Postdorsal uzunlik (PSD)	16,6	18,5	20,4	24,6	26,1	27,9
6.	Prepelvik uzunlik (PRP)	45,6	47,3	48,2	30,3	32,8	34,1
7.	Preanal uzunlik (PRA)	71,4	73,8	79,9	60,9	62,4	63,5
8.	Dorsal suzgich qanotining uzunligi	20,2	21,2	21,9	14,1	15,4	16,8
9.	Dorsal suzgich qanot asosining uzunligi	33,3	35,3	37,7	16,7	19	21,1
10.	Anal suzgich qanotining uzunligi	18,3	20,2	21,9	15	16,8	19,6
11.	Ko‘krak suzgich qanotining uzunligi	19,2	20,0	20,8	23,3	24,3	25,1
12.	Qorin suzgich qanotining uzunligi	20,7	21,6	23,6	18,5	18,9	19,3
13.	Dum suzgich qanotining uzunligi	25,2	27,2	31,1	23,6	24,6	26,3

14.	Ko‘krak va qorin suzgich orasidagi masofa	20,2	21,0	21,9	12	13,4	15
15.	Qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi masofa	25,8	27,7	30,5	33,4	34,2	35,2

XULOSA Olib borilgan tadqiqotlar va qiyosiy tahlillar natijasida Isfayramsoy daryosining ixtiofaunasiga introduksiya bo‘lgan ikki tur - *Carassius gibelio* va *Rhinogobius sp.* o‘rtasida kelib chiqishi, ekologik o‘rni va morfometrik belgilari bo‘yicha keskin farqlar mavjudligi aniqlandi.

Birinchidan, ularning daryo havzasiga o'rnashish tarixi va xo'jalik ahamiyati bir-biridan tubdan farq qiladi. Kumush tovonbaliq (*Carassius gibelio*) dastlab hovuz baliqchiligi obyekti sifatida reja asosida iqlimlashtirilgan bo'lib, keyinchalik tabiiy havzalarga tarqalib ketgan va sekin o'sishi sababli baliqchilik xo'jaliklarida hashaki baliq toifasiga o'tib qolgan. Amur buqabalig‘i (*Rhinogobius sp.*) esa Uzoq Sharq o‘simlikxo‘r baliqlari bilan birga suv havzalariga mutlaqo tasodifan va rejasiz kirib kelgan mayda baliq turi hisoblanadi.

Ikkinchidan, o'rganilgan 22 ta morfometrik ko'rsatkich ushbu turlarning tog' daryosi sharoitida turli xil yashash muhitlariga (mikrohabitatlarga) moslashganligini ochiq ko'rsatib beradi. *Rhinogobius sp.* tipik suv tubida yashovchi tur bo'lib, oqimga qarshi turish uchun uning qorin suzgich qanotlari so‘rg‘ichga aylangan. Uning boshi kengroq va pastroq tuzilishga ega (boshining maksimal eni bosh uzunligiga nisbatan 74,5%, ensa balandligi esa 61,8%). Bunga qiyosan, *Carassius gibelio* ning tana proporsiyalari butunlay boshqacha shakllangan bo'lib, uning boshi nisbatan baland (80,2%) va torroq (59,6%) ekanligi qayd etildi. Tana va suzgich qanotlari uzunliklaridagi bu kabi tafovutlar ularning suv havzasida turli oziqlanish bazasi va hududlarini egallaganligini tasdiqlaydi.

Umuman olganda, biologik va ekologik xususiyatlari jihatidan bir-biriga o'xshamaydigan ushbu ikki begona tur Isfayramsoy daryosining o'ziga xos tog' sharoitida yuqori darajadagi o'zgaruvchanlik (plastiklik) xususiyatlarini namoyon qila olgan. Ularning har ikkisi ham mahalliy sharoitga muvaffaqiyatli moslashib, daryoning zamonaviy ixtiofaunasining barqaror qismiga aylanib ulgurgan.

- **ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

1. Мухамедиев М.А. Рыбы Каркидонского водохранилища. Автореферат дис. на соискание кан. биол. наук. Л.1985

2. Nazarov M.Sh., G‘ayratova G., Rahimova D. “Sirdaryo yuqori oqimida uchrovchi kumush tovonbaliqning morfobiologik ko‘rsatkichlari”. Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi - 8-1/2023, 22-24 betlar

3. Kottelat M. Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol. Freyhof, Berlin, - 2007. xiv+646 pp

4. Mipabdullayev I.M., Kuzmetov A.R., Qurbonov A.R. O‘zbekiston baliqlari xilma-xilligi. Toshkent: “Classic” nashriyoti,2020.

5. Yuldashov M.A., Salixov T.V., Kamilov B.G. O‘zbekiston baliqlari. Toshkent: “GOLD-PRINT NASHR” nashriyoti, 2018.

QUYI ZARAFSHON BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI SUV VA SUV BO‘YI FLORASI TAHLILI

O.S. Olimova
Buxoro davlat universiteti, tayanch doktoranti
E-mail: subhiniso1598@gmail.com

Abstract. This paper analyzes the results of studies conducted in 2025 on the aquatic and coastal flora of the Lower Zarafshan botanical-geographical region. The findings revealed that water mineralization, hydrological regime, and anthropogenic factors significantly influence floristic composition. The obtained data provide an important scientific basis for the bioindication assessment and conservation of hydrophilic flora in arid desert aquatic ecosystems.

Keywords: *hydrophytes, halophytes, Lower Zerafshan, aquatic and riparian plants*

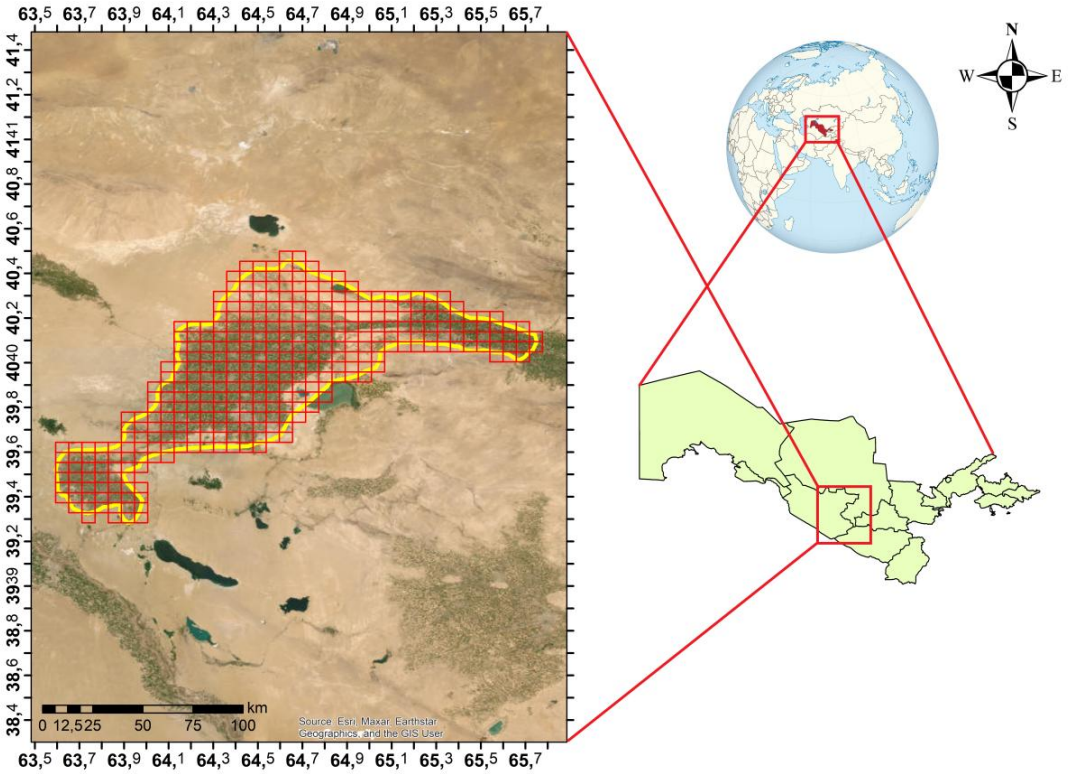
KIRISH. Suv va suv bo‘yi florasi biosferaning eng muhim komponentlaridan biri bo‘lib, ular biologik xilma-xillikni saqlash, modda va energiya almashinuvi hamda ekologik barqarorlikni ta’minlashda

muhim rol o‘ynaydi. Suv havzalari florasi, xususan, gidrofit va gelofit o‘simliklar suv ekotizimlarining funksional holatini belgilovchi asosiy indikatorlardan biri hisoblanadi (Папченков, 1985; Chambers et al., 2008).

So‘nggi yillarda global iqlim o‘zgarishi, suv resurslaridan intensiv foydalanish, meliorativ tadbirlar hamda antropogen ta’sir natijasida suv ekotizimlarida sezilarli transformatsiyalar kuzatilmoqda. Bu jarayonlar, ayniqsa, arid va yarim arid hududlarda joylashgan suv havzalari florasining tarkibi va tuzilishiga kuchli ta’sir ko‘rsatmoqda (Bornette & Puijalon, 2011). Shu sababli suv va suv bo‘yi o‘simliklarini o‘rganish nafaqat floristik, balki ekologik va bioindikatsion ahamiyatga ham ega.

Shu o‘rinda Zarafshon daryosi quyi havzasida joylashgan Buxoro viloyati murakkab tabiiy va sun’iy suv tarmoqlariga ega bo‘lib, gidrofil florasining xilma-xilligi bilan alohida ajralib turadi. Quyi Zarafshon(1-rasm) botanik-geografik rayoni markazida Buxoro vohasi joylashgan bo‘lib, quyi chegarasi Qorako‘l vohasining sho‘rxok, qumli cho‘lida Amudaryoga yetib bormasdan yakunlanadi (Закиров, 1955). Hozirgi kunda hudud deyarli to‘liq antropogen landshaft bilan qoplangan. Tadqiqot hududida uchta yirik ko‘l To‘dako‘l, Quyimozor va Sho‘rko‘l suvombolari joylashgan bo‘lib, ulardan Quyimozor suvombori aholini suv bilan ta‘minlash, To‘dako‘l hamda Sho‘rko‘l esa Navoiy va Buxoro viloyati ekin dalalarini sug‘orish maqsadida foydalaniladi (Olimova & Esanov, 2025). Tadqiqot hududi quruq iqlim sharoiti, rivojlangan irrigatsion-meliorativ tizimlari hamda turli darajadagi minerallashgan suv havzalari bilan xarakterlanadi. Hududning deyarli to‘liq antropogen landshaftga aylanishi natijasida suv va suv bo‘yi ekotizimlari florasida sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmoqda. Shu sababli, gidrofit, gelofit, gigrofit va galofit o‘simliklarning taksonomik tarkibi hamda ekologik xususiyatlarini o‘rganish muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

MATERIAL VA METODLAR. Tadqiqotlar 2025-yil aprel – sentabr oylarida Buxoro viloyatidagi Quyimozor, To‘dako‘l va Sho‘rko‘l suv omborlari, Zarafshon daryosining quyi oqimi, kollektor-zovurlari, baliqchilik xo‘jaliklari hamda ariqlarda olib borildi. Dala tadqiqotlari klassik floristik va gidrobotanik metodlar asosida amalga oshirildi. Turlarni ekologik guruhlarga ajratishda Papchenkov (1985) tomonidan ishlab chiqilgan makrofitlar ekologik klassifikatsiyasi qo‘llanildi.



1-rasm. Quyi Zarafshon botanik-geografik rayoni

NATIJALAR. Tadqiqot natijasida suv va suv bo‘yi florasiga mansub 80 dan ortiq tur aniqlandi. Ular orasida haqiqiy gidrofitlar, potamofitlar, gelofitlar, gigrofitlar hamda galofit elementlar mavjudligi qayd etildi. Taksonomik jihatdan flora tarkibida Potamogetonaceae, Poaceae, Amarantaceae va Polygonaceae oilalari ustunlik qiladi.

Haqiqiy suv o‘simliklari orasida *Myriophyllum spicatum* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Najas marina* L., *Ceratophyllum demersum* L. hamda *Ceratophyllum submersum* L. ekologik faolligi va keng tarqalganligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa *Potamogeton perfoliatus* Quyimozor, To‘dako‘l va Sho‘rko‘l suv omborlarida yuqori uchrash chastotasi hamda ko‘rsatkichlariga ega dominant gidrofit sifatida qayd etildi.

Sho‘rlangan va minerallashgan ekotoplarda galofit flora elementlari ustunligi kuzatildi. Xususan, *Salicornia europaea* L., *Cressa cretica* L., *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl., *Limonium reniforme* (Girard) Lincz. hamda *Girgensohnia oppositiflora* (Pall.) Fenzl sho‘rxok substratlarda keng tarqalganligi bilan xarakterlanadi. Ushbu turlar hudud suv havzalarida sho‘rlanish jarayonlari kuchayib borayotganligining muhim bioindikatorlari hisoblanadi.

Floristik tahlil natijasida ayrim noyob va fitogeografik jihatdan qiziqarli taksonlar ham aniqlangan. Jumladan, *Scorzonera parviflora* Jacq. ayrim Yevropa davlatlarining Qizil kitoblariga kiritilgan relikt tur sifatida qayd etildi. Shuningdek, *Chenopodium acuminatum* Willd. hamda *Potamogeton filiformis* Pers. hudud uchun kam o‘rganilgan yoki yangi taksonlar sifatida alohida ilmiy ahamiyatga ega.

XULOSA. Tadqiqot natijalari Buxoro vohasi suv havzalarida gidrofil flora tarkibi ekologik jihatdan yuqori differensiallashganligini ko‘rsatdi. Floraning shakllanishida suvning minerallashuv darajasi, gidrologik rejim, antropogen yuklama va meliorativ jarayonlar asosiy ekologik omillar sifatida namoyon bo‘ladi. Olingan ma’lumotlar issiq, cho‘l hududlar suv ekotizimlarini monitoring qilish, bioindikatsion baholash hamda suv va suv bo‘yi florasini muhofaza qilish bo‘yicha ilmiy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bornette G., & Puijalon S. (2011). Response of aquatic plants to abiotic factors: A review. *Aquatic Sciences, 73*, 1–14.

2. Chambers P.A., Lacoul P., Murphy K. J., & Thomaz S.M. (2008). Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia, 595*, 9–26.

3. Olimova S.O., & Esanov H.Q. (2025). O‘zbekistonda suv va suv bo‘yi o‘simliklarining o‘rganilish holati va uning ahamiyati. *Xorazm Ma’mun Akademiyasi Axborotnomasi, 11*(1), 102–108.

4. Папченков В.Г. (1985). О классификации макрофитов водоёмов и водной растительности. *Экология, 6*, 8–13.

5. Закиров К.З. (1955). *Флора и растительность бассейна реки Зеравшан*. АН Узбекской ССР.

SAEPTIRAMIDA (ROTIFERA) TURKUMI VAKILLARINING FAUNISTIK TAHLILI VA MORFOMETRIK TAVSIFI

Adashev Doniyor Muxtorjon o‘g‘li[1]
Egamberdiyev Mexmonjon Xudoyberdiyevich[2]
Ovilova Sanoatxon Xasanboyevna[3]
[1]Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
doniyormuxtorjonovich77@gmail.com
[2]Namangan davlat universiteti dotsenti, PhD.
[3]Namangan shahar 41-maktab

Abstract. The article presents the faunal composition, biotopic distribution, and diagnostic morphometry of representatives of the superorder *Saeptiramida* inhabiting aquatic ecosystems of the Fergana Valley. Based on samples collected during 2024–2026, *Synchaeta pectinata, Polyarthra longiremis*, and several forms identified at the genus level were recorded. Morphometric analysis of *Trichocerca brachyura* demonstrated that the trophi and fulcrum are stable characteristics, whereas the toes and manubrium exhibit considerable variability. The obtained results are of significant importance for bioindication monitoring and faunistic inventory studies.

Keywords: Rotifera, Saeptiramida, Fergana Valley, *Synchaeta*, *Polyarthra*, *Trichocerca brachyura*, morphometry, trophi, bioindication, microzooplankton.

KIRISH

Rotiferlar chuchuk suv ekotizimlarida modda va energiya oqimining muhim mikrogidrobiont komponenti hisoblanadi. Ular fitoplankton, bakteriyalar, detrit va mayda organik zarrachalar bilan oziqlanishi orqali birlamchi mahsulotni yuqori trofik pog‘onalarga uzatadi hamda baliq chavoqlari, qisqichbaqasimonlar va hasharot lichinkalari uchun muhim oziqa manbaini shakllantiradi. Qisqa hayot sikli, tez ko‘payishi va gidrokimyoviy omillarga sezgirligi rotiferlarni suv havzalarining trofik holati, organik ifloslanishi va antropogen bosim darajasini baholashda qulay indikator guruhga aylantiradi (Wallace et al., 2006; Ejsmont-Karabin, 2012).

Xorijiy adabiyotlarda Rotifera taksonomiyasi va ekologiyasi bir necha yirik yo‘nalishda rivojlangan. Segers (2007) rotiferlarning annotatsiyalangan jahon ro‘yxatini tuzib, nomenklatura, sinonimiya va geografik tarqalishdagi noaniqliklarni umumlashtirgan. Koste (1978) klassik morfologik aniqlagichlarda tana shakli, lorika, toj apparati, oyoq-barmoq tuzilishi va trofi elementlarini tur darajasida ajratishning asosiy mezonlari sifatida ko‘rsatgan. Nogrady, Pourriot va Segers (1995) Notommatidae hamda Scaridiidae vakillarida yumshoq tana va trofi tuzilmasining diagnostik ahamiyatini asoslagan bo‘lsa, Nogrady va Segers (2002) Synchaetidae va Gastropodidae vakillarining plankton muhitiga moslashgan morfologik belgilari, suzuvchi o‘simtalari va ekologik tarqalishini batafsil tavsiflagan. Shu bilan birga, Wallace va boshqalar (2006) rotiferlarni bioindikatsion guruh sifatida talqin qilib, ularning qisqa avlod almashinuvi va muhitga tez javob qaytarishini suv ekotizimlari monitoringida muhim omil sifatida baholagan.

Farg‘ona vodiysi Sirdaryo havzasining intensiv irrigatsiya tizimlari bilan bog‘langan murakkab gidrografik hududidir. Daryo va soylar, kanallar, kollektor-drenaj suvlari, suv omborlari, baliqchilik hovuzlari, sholipoyalar va vaqtinchalik ko‘lmaklar bu hududda turlicha gidrologik va gidrokimyoviy sharoitlarni yuzaga keltiradi. Bunday mozaik muhit rotiferlar jamoalarining tarkibi, dominantlik darajasi va mavsumiy dinamikasiga bevosita ta’sir qiladi. Mintaqaviy tadqiqotlarda Farg‘ona vodiysi suv havzalarida rotiferlar qayd etilgan bo‘lsa-da, Saeptiramida vakillari alohida ekologik-diagnostik guruh sifatida yetarlicha umumlashtirilmagan (Mukhamediev, 1967; Mirabdullayev & Saparov, 2020).

Saeptiramida turkumi Eurotatoria tarkibida Notommatidae, Trichocercidae, Synchaetidae va Gastropodidae oilalari vakillarini birlashtiradi. Ushbu guruh vakillari plankton, perifiton va bentosga yaqin mikrobiotoplarda uchrashi, ayrim turlarining yumshoq tanali va fiksatsiyada deformatsiyalanuvchan bo‘lishi sababli umumiy zooplankton tekshiruvlarida yetarlicha qayd etilmasligi mumkin (Nogrady et al., 1995; Kutikova, 1970). Tadqiqotning maqsadi Farg‘ona vodiysi suv havzalarida Saeptiramida vakillarining faunistik tarkibi, biotopik aloqadorligi va *Trichocerca brachyura* turining morfometrik diagnostik belgilarini yondashuvi asosida tahlil qilishdan iborat.

MATERIAL VA METODIKA

Materiallar 2024–2026-yillarda Farg‘ona vodiysining turli tipdagi suv havzalaridan yig‘ilgan namunalar hamda O‘zbekiston rotiferlari bo‘yicha mavjud faunistik ro‘yxatlar bilan solishtirma tahlil asosida qayta ishlangan. Namuna olishda sekin oqimli daryo-soy uchastkalari, kanallar, ariqlar, kollektor-drenaj suvlari, suv omborlari, baliqchilik hovuzlari, sholipoya atrofi, vaqtinchalik ko‘lmaklar va makrofitlar bilan qoplangan sayoz zonalar qamrab olindi.

Plankton shakllarni ajratish uchun 50–55 mkm katakchali plankton to‘ri yordamida gorizontal, qiya yoki vertikal tortish usullari qo‘llanildi. Perifiton va bentosga yaqin shakllar uchun makrofit poya va barglari, detrit, loyqa substrat hamda tosh yuzalari alohida idishlarda biotop suvi bilan laboratoriyaga yetkazildi. Tirik individlar Petri kosachasi yoki Bogorov kamerasi yordamida kuzatildi; uzoq muddatli saqlash uchun materiallar 4% formalin eritmasida fiksatsiya qilindi.

Morfologik identifikatsiyada tananing umumiy shakli, lorika mavjudligi, toj apparati, mastaks va trofi tuzilishi, oyoq hamda barmoqchalar nisbatlari asosiy mezon sifatida qabul qilindi (Koste, 1978; Nogrady et al., 1995). Morfometrik tahlil uchun deformatsiyalanmagan individlar tanlab olinib, okulyar-mikrometr yoki mikroskopga ulangan raqamli kamera dasturi yordamida o‘lchandi. *Trichocerca brachyura* bo‘yicha n=30 individda tana uzunligi, tana eni, barmoqchalar, mastaks, trofi, fulkrum va manubrium o‘lchamlari qayd etildi.

Statistik ishlovda minimal-maksimal diapazon, o‘rtacha qiymat (M), standart og‘ish (SD) va variatsiya koeffitsienti (CV, %) hisoblandi. CV qiymatlari morfometrik belgining tur ichidagi barqarorligi yoki o‘zgaruvchanligini baholashda qo‘llanildi. Nomenklatura va taqqoslovchi diagnostika uchun Segers (2007), Kutikova (1970), Koste (1978), Nogrady et al. (1995), Nogrady va Segers (2002), Mirabdullayev va Saparov (2020) ma’lumotlaridan foydalanildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Farg‘ona vodiysi suv havzalaridan qayd etilgan Saeptiramida vakillari hozircha asosan Synchaetidae oilasiga mansub plankton shakllar bilan ifodalanadi. Aniqlangan materiallar tarkibida *Synchaeta pectinata* va *Polyarthra longiremis* turlari, shuningdek, tur darajasigacha aniqlashtirilishi talab etiladigan Synchaeta sp. va Polyarthra sp. shakllari ajratildi. Bu holat Nogrady va Segers (2002) tomonidan Synchaetidae vakillari uchun keltirilgan ekologik tavsifga mos keladi: Synchaeta va Polyarthra vakillari odatda ochiq suv qatlamida faol suzuvchi, suv ustuni sharoitlariga tez moslashuvchi plankton rotiferlar sifatida namoyon bo‘ladi.

Solishtirma tahlil shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekiston faunistik ro‘yxatlarida Saeptiramida tarkibida Gastropodidae, Synchaetidae, Notommatidae va Trichocercidae oilalariga mansub 10 avlod va 37 tur keltiriladi (Mirabdullayev & Saparov, 2020). Farg‘ona vodiysi materiallarida qaydlarning kamligi guruhning hududda kambag‘alligini emas, balki yumshoq tanali, perifiton-bentosga yaqin va kichik o‘lchamli shakllarni qamrab oluvchi maxsus tadqiqotlar yetishmasligini ko‘rsatadi. Bu xulosa Kutikova (1970) va Nogrady et al. (1995) tomonidan Notommatidae hamda Trichocercidae vakillarining ko‘pincha makrofitlar, detrit va substratga yaqin mikrohabitatlar bilan bog‘liq bo‘lishi haqidagi qarashlar bilan hamohangdir.

Trichocerca brachyura kichik, assimetrik, biroz qayrilgan tana tuzilishi, nisbatan yupqa lorika, oyoq qismida uzunligi teng bo‘lmagan barmoqchalar va virgat tipdagi mastaks bilan tavsiflanadi. O‘rganilgan individlarda tana uzunligi barmoqchalarsiz 78–111 mkm, umumiy tana uzunligi 100–126 mkm, tananing maksimal eni 30–38 mkm oralig‘ida bo‘ldi. Ushbu qiymatlar Koste (1978) va Ejsmont-Karabin (1998) ma’lumotlarida *T. brachyura* uchun keltirilgan kichik o‘lchamli morfotip tavsifi bilan yaqin mos keladi.

1-jadval.

Farg‘ona vodiysi materiallarida qayd etilgan Saeptiramida vakillari

№	Tur/takson	Oila	Ekologik-diagnostik izoh
1	*Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832	Synchaetidae	Ochiq suv qatlamida uchraydigan faol suzuvchi plankton rotifer; yumshoq tana va toj apparati yaxshi rivojlangan.
2	*Polyarthra longiremis* Carlin, 1943	Synchaetidae	Yon suzuvchi o‘simtalari orqali plankton muhitida tez harakatlanadigan tur; suv omborlari materiallarida qayd etilgan.
3	**Synchaeta sp.**	Synchaetidae	Ayrim namunalarda avlod darajasida qayd etilgan; tirik kuzatuv va trofi tahlili orqali aniqlashtirish talab etiladi.
4	**Polyarthra sp.**	Synchaetidae	Ayrim suv havzalarida avlod darajasida qayd qilingan; turlarni ajratishda suzuvchi o‘simtalar va tana proporsiyalari muhim.

2-jadval.

***Trichocerca brachyura* turining morfometrik ko‘rsatkichlari (n=30)**

№	Parametr	Belgisi	Min–max, mkm	M ± SD	CV, %	Diagnostik talqin
1	Tana uzunligi, barmoqchalarsiz	BL	78–111	94,5 ± 8,25	8,7	Past-o‘rtacha o‘zgaruvchan; umumiy tana proporsiyasini baholaydi
2	Umumiy tana uzunligi	TL	100–126	113,0 ± 6,50	5,8	Nisbatan barqaror morfometrik belgi

3	Tananing maksimal eni	BW	30–38	34,0 ± 2,00	5,9	Tananing ixchamligi va lorika shaklini tavsiflaydi
4	Chap barmoqcha uzunligi	LT	23–39	31,0 ± 4,00	12,9	Eng o‘zgaruvchan diagnostik belgilaridan biri
5	O‘ng barmoqcha uzunligi	RT	24–30	27,0 ± 1,50	5,6	Chap barmoqchaga nisbatan qisqaroq
6	Mastaks/trofi uzunligi	ML/TrL	32–38	35,0 ± 1,50	4,3	Tur aniqlashda barqaror va muhim ichki belgi
7	Fulkrum uzunligi	FuL	27–28	27,5 ± 0,25	0,9	Eng barqaror morfometrik ko‘rsatkich
8	Chap manubrium uzunligi	LM	17–26	21,5 ± 2,25	10,5	O‘rtacha-yuqori individual o‘zgaruvchanlikka ega

Morfometrik tahlilda eng barqaror belgilar sifatida fulkrum uzunligi (CV=0,9%), mastaks/trofi uzunligi (CV=4,3%) va umumiy tana uzunligi (CV=5,8%) ajralib chiqdi. Bu natija Segers (1996) hamda Nogrady et al. (1995) tomonidan Trichocerca avlodida ichki trofi elementlari va mastaks tuzilmasi tur diagnostikasida ishonchli mezonlardan biri ekanligi haqidagi fikrlar bilan mos keladi. Aksincha, chap barmoqcha uzunligi (CV=12,9%) va chap manubrium uzunligi (CV=10,5%) nisbatan yuqori o‘zgaruvchanlikka ega bo‘ldi; bunday holat tashqi morfologik elementlar individual rivojlanish bosqichi, fiksatsiya holati yoki ekologik omillar ta’sirida o‘zgarishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Natijalar xalqaro adabiyotlar bilan solishtirilganda, Farg‘ona vodiysi materiallaridagi *T. brachyura* o‘lchamlari Yevropa va boshqa mintaqalar uchun keltirilgan diapazonlardan keskin farq qilmaydi (Koste, 1978; Ejsmont-Karabin, 1998). Biroq Farg‘ona vodiysi sharoitida irrigatsiya, kollektor-drenaj suvlari va sholipoya tizimlari suvning minerallashuvi, organik moddalar miqdori va fitoplankton tarkibini o‘zgartirishi mumkin. Wallace et al. (2006) va Ejsmont-Karabin (2012) ta’kidlaganidek, rotiferlarning jamoaviy tarkibi va tana o‘lchamlaridagi siljishlar suv havzasining trofik holati hamda antropogen bosimiga tez javob beradi. Shu sababli Saeptiramida vakillari, ayniqsa plankton Synchaetidae va mikrobiotopga bog‘liq Trichocercidae vakillari, Farg‘ona vodiysi suv havzalarini bioindikatsion baholashda muhim model guruh bo‘lishi mumkin.

Mazkur tahlilning ilmiy-amaliy ahamiyati shundaki, Saeptiramida vakillarini umumiy zooplankton komponenti sifatida emas, balki alohida ekologik-diagnostik guruh sifatida baholash zarurligini asoslaydi. Ochiq suv qatlamida uchraydigan Synchaeta va Polyarthra plankton muhitining oziqa bazasi va suv ustuni sharoitlarini, Trichocerca, Cephalodella va Monommata kabi avlodlar esa makrofitlar, detrit va substratga yaqin mikrohabitatlarning holatini aks ettirishi mumkin. Shuning uchun keyingi inventarizatsiyada plankton, perifiton va bentosga yaqin qatlamlarni bir xil metodik standart asosida qamrab olish, tirik individlarni kuzatish, trofi preparatlarini tayyorlash va zamonaviy taksonomik kataloglar bilan solishtirish maqsadga muvofiqdir (Segers, 2007; Wallace et al., 2006).

XULOSA

Farg‘ona vodiysi suv havzalarida Saeptiramida vakillarining dastlabki tahlili *Synchaeta pectinata, Polyarthra longiremis, Synchaeta sp.* va *Polyarthra sp.* shakllarining qayd etilganligini ko‘rsatdi. Ushbu natija guruhning hududdagi haqiqiy xilma-xilligi to‘liq aniqlanganini emas, balki ayniqsa perifiton va bentosga yaqin shakllar bo‘yicha qo‘shimcha izlanishlar zarurligini bildiradi.

Trichocerca brachyura morfometriyasida fulkrum, mastaks va trofi uzunliklari nisbatan barqaror diagnostik belgilar sifatida, chap barmoqcha va chap manubrium uzunliklari esa o‘zgaruvchan belgilar sifatida baholandi. Morfologik identifikatsiyada tashqi va ichki belgilar majmuasini qo‘llash tur darajasidagi aniqlikni oshiradi.

Kelgusida Farg‘ona vodiysi rotiferlar faunasini inventarizatsiya qilishda mavsumiy monitoring, makrofitli va detritli biotoplardan maxsus namuna olish, tirik individlarni kuzatish, trofi preparatlarini

tayyorlash hamda zamonaviy taksonomik kataloglar bilan solishtirish asosiy metodik talab sifatida qo‘llanishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ejsmont-Karabin J. Empirical equations for biomass calculation of planktonic rotifers. Polish Archives of Hydrobiology, 45, 1998.
2. Ejsmont-Karabin J. The usefulness of zooplankton as lake ecosystem indicators: rotifer trophic state index. Polish Journal of Ecology, 60, 2012.
3. Koste W. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin–Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1978.
4. Kutikova L.A. Rotifera of the fauna of the USSR. Leningrad: Nauka, 1970.
5. Mirabdullayev I.M., Saparov A.D. Rotifera of Uzbekistan and adjacent territories. Tashkent: Nodirabegim, 2020.
6. Mukhamediev A.M. Hydrobiology of waterbodies of the Fergana Valley. Tashkent: Fan, 1967.
7. Nogrady T., Pourriot R., Segers H. Rotifera 3: The Notommatidae and the Scaridiidae. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. SPB Academic Publishing, 1995.
8. Nogrady T., Segers H. Rotifera, Vol. 6: Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae and Filinia. Backhuys Publishers, 2002.
9. Segers H. A biogeographical analysis of rotifers of the genus Trichocerca Lamarck, 1801. Hydrobiologia, 1996.
10. Segers H. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution. Zootaxa, 1564: 1–104, 2007.
11. Wallace R.L., Snell T.W., Ricci C., Nogrady T. Rotifera. Volume 1: Biology, Ecology and Systematics. 2nd ed. Kenobi Productions, 2006.

NAMANGAN VILOYATI G‘O‘ZA AGROSENOZLARIDA TARQALGAN KOKSINELLIDLARNING (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) BIO-EKOLOGIYASI

S.T.Gafurova[1], M.J.G‘ofurjonova[2]
[1]Namangan State University
E-mail: *saodat.0312.84@mail.ru*

Annotation. This article examines the species composition, bioecological characteristics, seasonal development, and ecological significance of coccinellids (Coleoptera, Coccinellidae) distributed in the cotton agrocenoses of Namangan region. During the research, the main species of beneficial entomophagous ladybird beetles occurring in cotton fields were identified, and their role in the natural regulation of pest insect populations was analyzed. In addition, the distribution of coccinellids in cotton agrocenoses, their feeding characteristics, and ecological adaptations depending on environmental factors were investigated. The obtained results are of important scientific and practical significance for improving biological control methods and maintaining the stability of agroecosystems.

Keywords: Coccinellidae,entomophagous,phytophagous, acariphagous, coccid, polyphagous.

Kirish. Koksinellid qo‘ng‘izlari qishloq xo‘jaligi va o‘rmon plantatsiyalariga zarar yetkazuvchi shira, koksidlar, psyllidlar, aleyrodidlar, hasharotlar tuxumlari va mayda lichinkalar, fitofag o‘rgimchakkanalar bilan biologik kurashning samarali tabiiy dushmanlari hisoblanadi.

Qishloq xo’jalik ekinlaridan mo’l hosil olish, yetishtirilgan hosilni to’liq saqlab qolish va ekologik toza mahsulot yetishtirishdagi asosiy omillardan biri o’simliklarni biologik himoya qilishdir. Ko’plab mamlakatlarda bu mitti qo’ng’izlarning qishloq xo’jaligida zararkunandalarga qarshi kurashda biologik qurol sifatida qo’llanilishi adabiyotlarda bir necha bor qayd etilgan. O’zbekistonda ham o'simlik shiralari bilan oziqlanadigan bu oila vakillarining 16 avlodga taalluqli 70 ga yaqin turi qayd qilingan. Bundan tashqari, Yaxontov, Uspenskiy, T.Voxidov, S.A. Mangutova, Sh. Xamrayev, Sulaymonov va boshqalar tomonidan xonqizi turlarining bir nechta entomofag turlarinig foydali xususiyatlari haqida aytilgan bo’lsa, qishloq xo’jaligida xonqizining zararkunandalar sonini boshqarishdagi ahamiyati bo’yicha S.Gafurovalarning olib borgan ilmiy tadqiqot ishlarida o’z aksini topgan. [Gafurova S.2025].

Material va metodlar: Qishloq xo'jaligida biologik kurashda muhim ahamiyatga ega bo'lgan Coccinellidae oila vakillarinining faunasini o'rganish va tahlil qilish hozirgi davr talabi ekanligini ko'rsatadi. Koksinellidlarni tadqiq qilish ishlari Namangan viloyatlarining tumanlarida olib borilgan marshrutli va statsionar amaliy tadqiqotlar natijasida 15 ta koordinatalardan jami lichinka va imago bosqichidagi 150 dan ortiq yig'ilgan koksinellidlar namunalarini o'rganish asos bo'ldi. SHuningdek, marshrutlar bo'ylab statsiyalar yoki biotoplardan hasharot namunalari yig'ilib, ular entomologik usullari bilan qayta ishlandi, matrasnik (to'shakcha) va entomologik qutichalarga joylandi va ularning fotosuratlari olindi.

Agrobiotsenozlar va statsiyalarda xonqizilarni hisobga olish ishlari G.I. Savoyskaya [Savoyskaya G.I.1983] va V.P. Semyanov [Semyanov V.P. 1984] usullari bo'yicha amalga oshirildi. Agrotsenozlardagi o'simlik shiralarining o'rtacha soni A.K.Fasulatining [Fasulati K.K.1971] formulasi bo'yicha hisoblandi.

Entomologik tutqichni 10 marta silkish yordamida o'rtacha 150 ta tutilgan koksinellidlar faunasini o'rganish bo'yicha namunalarning taksonomik guruhlarga mansubligini tur tarkibini aniqlash uchun quyidagi aniqlagichlardan foydalanilgan: "Opredelitel nasekomix Yevropeyskoy chasti SSSR" (Tom 2, chast 1) (1965), "Opredelitel jukov" [Yakobson G.G. 1927], "Opredelitel Nasekomix" [Plavilshikov H. H.1994], "Opredelitel bojiix korovok (Coleoptera, Coccinellidae) yevropeyskoy chasti Rossii i Severnogo Kavkaza" [Benkovskiy A.O.2020]. Aniqlanilgan turlar O'zRFA Zoologiya instituti Entomologiya laboratoriyasidagi koksinellidlarga oid kolleksiya materiallari yordamida identifikatsiya qilindi.

Natijalar. 2021-yil ma'lumotiga ko'ra umumiy asosiy ekin maydoni - 195 626 gektar,shundan paxta maydoni - 63 406 gektar bo'lgan. Namangan viloyatida g'o'za (paxta) ekinlari juda katta maydonni egallagan. Aniq statistik hisobida esa - taxminan 32 % yer maydonida g'o'za ekilgani ko'rsatilgan. Hozirgi kunda Namangan viloyatida g'o'za ekiladigan maydon avvalgiga nisbatan biroz kamaygan. 2025-yil ma'lumotlariga ko'ra: viloyatda taxminan 48,9 ming gektar maydonda g'o'za parvarish qilingan. Hozirgi kunda esa Namangan viloyati ekin maydonlarining taxminan 26 % qismida g'o'za ekiladi.

Namangan viloyatining g'o'za dala maydonlarida olib borilgan kuzatuvlarimizga ko'ra koksinellidlarning (Coleoptera,Coccinellidae) quyidagi 10 ta turi aniqlanildi: *Coccinella septempunctata* (22%), *Scymnus bipunctatus* (6%), *Hippodamia tredecimpunctata* (6%), *Stethorus pusillus* (25%), *Scymnus subvillosus* (4,7%), *Coccinulla sinuatomarginata* (3,3%), *Hippodamia variegata* (32%), *Oenopia conglobata* (18%), *Propylaea quatuordecimpunctata* (26,7%), *Psyllobora vigintiduopunctata* (6%). Ushbu foizlar entomologik tutqichni 10 marta silkish yordamida o'rtacha 150 ta tutilgan koksinellidlarga nisbatan olingan. Ushbu turlarning ichida g'o'za maydonidagi beda shirasi miqdorini bahorda 50-60% gacha, poliz shirasini 10-13% gacha kamaytirib turuvchi yeti nuqtali (*Coccinella septempunctata*), g'o'za shirasi miqdorini samarali kamaytirib turuvchi o'zgaruvchan xonqizi (*Hippodamia variegata*), juda achofat bo'lgan 14 nuqtali (*Propylaea quatuordecimpunctata*) турлари ko'p uchradi.

Coccinella septempunctata - bu turning elitrasini rangi qizil va to'q sariq rangda bo'lib, scutellum yaqinidagi artikulyar nuqta bilan elitraning har birida turli o'lchamdagi 3ta qora nuqtasi mavjud. Elitraning old qismida ham oq dog'lar bo'lishi mumkin. Pronotum qora, old burchaklari oq. Boshning har ikki tomonida bitta oq nuqta bor. Tanasining uzunligi 6.3-7.9 mm. Miksoentomofag, mezokserofil tur, polivoltin tur bo'lib,daraxt po'stlog'i ostida, toshlar ostida, o't-o'lanlar, barglar to'shamasi ostida, tuproq yuzasida qishlaydi.



1-rasm. *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) (original)

Hippodamia variegate - Tanasi cho‘zinchoq-oval, bir oz qavariq, tepasi tuksiz. Elitra qizil yoki to‘q sariq rangga ega bo‘lib, skutellumda umumiy nuqta va har bir elitrada 0-6 gacha juda o‘zgaruvchan miqdordagi qora nuqtalar mavjud. Boshi qora, ko‘zlari qora va oq dog‘lari bor. Pronotum qora rangda, markazida qora dog‘ bo‘lib, oq sarg‘ish rang bilan chegaralangan. Tanasining uzunligi 3-5.5 mm. Shira bilan oziqlanadi. Mezokserofil. Polivoltin xususiyatiga ega. Tuproq yuzasida va Buta va o‘t-o‘lanlar, barglar to‘shamasi ostida qishlaydi.

Propylaea quatuordecimpunctata - Tanasi keng–oval, o‘rtacha qavariq, tepasi tukchalar bilan qoplanmagan. Elitra o‘nta bir biriga bog‘langan dog‘lar bilan sariq rangga ega bo‘lib, ko‘pincha langar shaklidagi tasma hosil qiladi yoki elitraning har birida oltita yoki yettita cho‘zilgan to‘rtburchak qora dog‘lar odatda bir biriga bog‘langan. Pronotumlari sarg‘ish, 4 yoki 6 ta qora nuqta va katta qora median dog‘ bilan qoplangan bo‘ladi. Tana uzunligi 3,5-4.5 mm. Shiradan tashqari aleyrodid, koksidlar lichinkalari hamda ko‘pchilik kapalaklar va qo‘ng‘izlar tuxumlariga ham qiron soladi, ya’ni miksoentomofagdir. Mezofil tur bo‘lib, o‘t-o‘lanlar, barglar to‘shamasi ostida va ba’zan daraxt po‘stlog‘i ostida ham qishlaydi. Bivoltin.

Oenopia conglobata - Tana cho‘zinchoq oval, bir oz qavariq, o‘zgaruvchan rangga ega. Pronotum oq yoki och sariq rangda va unda 7 dona jigarrang dog‘lar mavjud.Elitrasi sariq, pushti, har bir elitronda katta burchakli markaziy va har xil tartibsiz shaklli 7-8 tadan dog‘lar bor. Kamdan-kam hollarda elitra butunlay qora rangga ega. Scutellum kichik va qora.Tanasining uzunligi 3.5 – 5.0 mm. Shira va bargxo‘r qo‘ng‘iz lichinkasi bilan oziqlanadi. Mezokserofil tur. Polivoltin. Qo‘ng‘izlari daraxt po‘stlog‘i ostida va sinantrop holida qishlaydi.

Stethorus pusillus - Tanasi cho‘zinchoq , qavariq,qora rangda bo‘lib, elitra usti mayda nuqtalar va deyarli uzun oq tukchalar bilan qoplangan. Pronotum qora yoki jigarrang, og‘iz qismlari va oyoqlari sariq rangda bo‘ladi. Tanasining uzunligi 1-1.6mm.O‘rgimchakkana bilan oziqlanadi, ya’ni akarifagdir. Polivoltin xususiyatiga ega.Mezofil tur bo‘lib, o‘t-o‘lanlar, barglar to‘shamasi ostida va tuproq yuzasida qishlaydi.

Psyllobora vigintiduopunctata - Tanasi keng–oval, o‘rtacha qavariq, tepasi tukchalar bilan qoplanmagan. Ushbu turning har bir elitralarida 11 tadan qora nuqtalari mavjud, elytra sariq rang bilan qoplangan bo‘ladi. Protonumlarida 5 dona qora nuqtalari mavjud, protonumlarining rangi oq yoki och sariq rangda bo‘ladi. Ba’zan qizg‘ish elitralisi ham tabiatda uchrab turadi. Tanasining uzunligi 3-4.5 mm. Unshudring bilan oziqlanadi, ya’ni mitsetofagdir. Mezofil tur. Bivoltin xususiyatiga ega bo‘lib, buta va o‘t-o‘lanlar, barglar to‘shamasi ostida qishlaydi.

Xulosa: Zararkunandalar xuruji agrotsenozlar uchun ulkan ofat hisoblanadi. Oxirgi yillarda respublika miqyosida qishloq xo’jaligi ekinlarining zararkunandalariga qarshi biologik kurash usulidan keng foydalanilmoqda. Tadqiqotimiz ob’ekti hisoblangan koksinellidlar agrobiotsenozdagi ekinlarning zararkunandalariga qarshi kurashda eng samarali tabiiy biologik kurash usullaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun ham koksinellidlarning xilma xilligini saqlash va muhofaza qilish juda muhimdir. Buning uchun dastlab xonqizilarni qishlash rezervatsiyalariga ziyon yetkazmaslik, texnik ekinlar ekiladigan dala maydonlarini chetiga to’rt tomonlama xonqizi qishlashni yaxshi kuradigan daraxtlar ekish, bog’zorlar barpo qilish kerak.

Adabiyotlar ro’yhati

BOOK:

Benkovskiy A.O. Opredelitel bojix korovok (Coleoptera, Coccinellidae) yevropeyskoy chasti Rossii i Severnogo Kavkaza / Benkovskiy Andrey Olegovich – Livni : Izdatel Muxametov G.V., 2020. –140 s. : il. – (Seriya «Opredeliteli po jukam yevropeyskoy chasti Rossii» / ISSN 2713-3044 ; vipusk 1)

Savoyskaya G.I. Koksinellidi (sistematika, primenenie v borbe s vreditelyami selskogo xozyaystva) // Izd-vo «Nauka» (Kazaxskoy SSR). –1983. – S.210.

Plavilishikov H. H. Opredelitel nasekomix / H. H. Plavilshikov. -M: Topikal, 1994. - 544 s.

Fasulati K.K. Polevoe izuchenie nasekomix bespozvonochnix // Moskva. – 1971. – S.10-424.

Yakobson G.G. Opredelitel jukov / G. G. Yakobson. - Izd-vo: M.-JL: 1927.-522 s.

REVIEW ARTICLES:

Hodek I., van Emden, H.F. and Honek, A.. (2015) Distribution and habitats, In: Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). (Eds.). Blackwell Publishing Ltd, pp. 110–140.

Dissertation work. Gafurova Saodat Turabayevna. Farg‘ona vodiysi (Coleoptera, Coccinellidae) koksinellidlari (faunasi, ekologiyasi, xo‘jalik ahamiyati). 2025. Dissertatsiya. 12-165-b.

THESIS:

Semyanov V. P. K metodike ucheta koksinellid, ix parazitov, patogenov i xishnikov / V. P. Semyanov // Biologicheskiy metod zashiti rasteniy: Tez. dokl. nauch. pr. konf. - Minsk, 1984. - S. 71-73.

DORIVOR O’SIMLIK (*GINGKO BILOBA)* VA UNING AHAMIYATI

R.Mo’minova
Qoʻqon davlat universiteti
E-mail: ranokhon29@mail.ru
M. Esonalieva
Qoʻqon davlat universiteti magistr
E-mail: munira @mail.ru

Annotation. Man is closely connected with the environment and the plant world, which is an important component of it, and began to study and use them for his needs, including as medicinal raw materials. The article examines the research of medicinal plants in Central Asia, the bioecology of the medicinal plant Ginkgo biloba, its extracts and the effect of substances on the body, as well as their significance.

Keywords: medicinal plants, research, Ginkgo biloba, relict tree, extracts of "silver apricot", landscape design, pharmaceutical industry, application.

Kirish

Bugungi kunda o’simlik va hayvonot olami bioxilma-xilligini saqlab qolish, ulardan samarali foydalanish ham dolzarb muammolar syrasiga kiradi. Oxirgi vaqtlarda tabiiy ekotizimlarga tushayotgan antropogen tahdidlar miqyosining ortib borishi tabiatning noyob komponentlari hisoblangan o’simliklar olami, ayniqsa, shifobaxsh turlar areallarining qisqarishiga, tabiiy zahiralari kamayishiga sabab bo’lmoqda. Dorivor o’simliklar turlarining tabiatdan ko’plab terib olinishi, ishlatilishi, biologik xususiyatlari va tiklanish imkoniyatlarini hisobga olmaslik natijasida ularning umumiy holatlari yomonlashib bormoqda.

Qadim zamonlardan beri odamlar turli xil o'tlar va mevalarni hayvonlarga ozuqa sifatida ishlatishgan. Miloddan avvalgi V-asrdan kamroq vaqt ichida Rimgacha bo'lgan davrning avjiga chiqqan yodgorliklari Misr, Xitoy, Hindiston va Tunisda paydo bo'lgan. Turkistonlik buyuk Allomalar Abu Ali ibn Sino va Abu Bakr Ar-Roziylar ilmiy yozuvlari Turkiston amirlari tomonidan tan olingan. Ibn Sinoning Tibet yilnomalarida tasvirlangan dorivorning 396 ta tavsifidan 165 tasi zamonaviy Tibetda ishlatilgan.

Material va metodlar. Inson o’z evolyusiyasi jarayonida atrof-muhit va uning muhim komponenti bo’lgan o’simliklar olami bilan yaqin munosabatda bo’lgan, ulardan o’z ehtiyojlari uchun, jumladan, dorivor manba sifatida ham foydalanib kelgan. Dorivor o’simliklar o’tgan asrning ikkinchi yarmidan sobiq, Ittifoq, Fanlar Akademiyasining botanika instituti, umumittifoq dorivor o’simliklar instituti, O’zbekiston Fanlar Akademiyasining botanika va zoologiya instituti, tuproqdshunoslik va geobotanika, Toshkent farmasevtika instituti va boshqalar tomonidan o’rganila boshlangan. Markaziy Osiyoning dorivor o’simliklarini o’rganishda Fargona Davlat universiteti botanika kafedrasining professorlarining, xizmatlari katta. Ular o’z tadqiqotlarida tibbiyot va xalq tabobatida keng qo’llaniladigan o’simliklarning tur tarkibi, tarqalishi, bioekologik xossalari va qo’llanishini bayon qiladilar, ulardan samarali foydalanish bilan bir qatorda muhofazasiga ham e'tibor qaratganlar.

Shifobaxsh o’simliklar to’grisida qator monografik ishlar e'lon qilindi. Janubiy Turkiston va Shimoliy Zarafshon toglarida 286 tur (A.S.Yuldashev, 2001) dorivor o’simliklar aniqlangan. Bulardan tashqari, dorivor o’simliklar to’grisida qator kitoblar chop etilgan. V.A.Karimov va A.Shomaxmudovning "Xalq tabobati va ilmiy tibbiyotda qo’llaniladigan shifobaxsh o’simliklar" (1993) nomli kitobida ko’p turlar to’grisida batafsil ma'lumotlar bayon qilinadi.

Dorivor o’simliklardan biri Ginko bilobaning ahamiyati juda kattadir. Tadqiqot ishimizda Ginko bilobani o'rganishni meva va yong'oqlarning morfologik xususiyatlarini, urug'larni ko'paytirish imkoniyatlarini kuzatish, (fenologiya, o'sish, rivojlanish va boshqalar) botanika bog'lari uchun umumiy qabul qilingan metodologiyaga muvofiq amalga oshirildi.

Ginkgo biloba *(Ginkgo biloba L.)* O'zbekostonga muvaffaqiyatli introduktsiya qilingan o'simlikdir. Ushbu noyob relikt daraxt shahar iqlimiga chidamliligi va farmasevtika sanoati uchun ahamiyatliligi bois Toshkentdagi Botanika bog'ida va respublikaning turli hududlaridagi ko'kalamzorlashtirish maydonlarida muvaffaqiyatli o'stirilmoqda.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Mezozoy davriga oid bo'lgan Ginkgo biloba *(Ginkgo biloba L.)* yovvoyi o'simlikini joriy etish jarayonida to'plangan tajriba O'zbekistonda obodonlashtirish va farmatsevtika sanoatida samarali qo'llanilib kelinmoqda.

Keyingi yillarda o'tkazilgan tadqiqot natijalari Ginkgo barglari asosida tayyorlangan preparatlar kapillyar qon tomirlarida qon aylanishining yaxshilashi, to'qimalarni zararlanishining oldini olishi, yurak faoliyatini yaxshilovchi kabi xususiyatlariga ega ekanligini ko'rsatdi. Germaniya Limburg universiteti olimlari Ginkgo barglarida faol antioksidantli kompleks birikmalar mavjudligini aniqladilar. Ular asab xujayralari qobig'idagi lipidlarni himoyalab, ozod radikallar tomonidan emirilishdan saqlaydi. Ikki parrakli Ginkgo daraxtining barglari xorijdan keltirilayotgan nootrop dorivor vositalarning o'rnini bosuvchi istiqbolli farmasevtik xomashyo hisoblanadi. Ginkgo barglaridagi dominantlik qiluvchi flavonoidlar – ginkgetin va nikotiflorin hisoblanadi. Bugungi kunda dunyoda Ginkgo daraxtiga dorivor o'simlik sifatida qiziqish baland. Ginkgo barglari Evropa va Amerika farmakopeyalariga kiritilgan.

Gimnospermae (ochiq urug‘lilar) bo‘limi tarkibidagi to‘rtta bo‘limdan biri — Ginkgophyta hisoblanadi. Ginkgophyta faqat bitta sinfni — Ginkgopsida ni, u esa o‘z navbatida Ginkgoales tartibini o‘z ichiga oladi. Bu tartib yo‘qolib ketgan to‘rtta oiladan tashqari, hozirgi davrda mavjud bo‘lgan yagona oila — Ginkgoaceae ni ham qamrab oladi. Ginkgoaceae oilasi esa faqat bitta zamonaviy jins — Ginkgoni, uning yagona turi — Ginkgo bilobani o‘z ichiga oladi. Ushbu jinsning diversifikatsiyasi Yura va erta Bo‘r davrida boshlangan. Ushbu turning birinchi yo‘qolib borish jarayoni Miosen davrining oxirida qutb hududlarida boshlangan. Xitoyning ayrim hududlari “tirik qazilma” sifatida tanilgan Ginkgo biloba uchun refugium (saqlanib qolgan hudud) vazifasini bajargan. Ushbu tur uchun ilmiy va xalq orasida ishlatiladigan ko‘plab nomlar mavjud bo‘lib, ular orasida Carl Linney tomonidan berilgan lotincha nom — Ginkgo biloba keng qo‘llaniladi. Ginkgo biloba daraxtining balandligi odatda 20–30 metr, diametri esa 50 sm dan 1 metr yoki undan katta bo‘ladi. Novdalari morfologik jihatdan ikki turga ajraladi:

— uzun novdalar (barglari siyrak joylashgan va qo‘ltiq kurtaklariga ega);

— qisqa yoki spur novdalar (barglari to‘plangan bo‘lib, bo‘g‘inlar va qo‘ltiq kurtaklari yo‘q).

Ginkgo ikki bo‘lakli (lotincha: Ginkgo biloba) — relikt daraxt bo‘lib, uning shifobaxsh xususiyatlari tibbiyotda 2 ming yildan ortiq vaqt davomida qo‘llanib kelinadi. Yovvoyi holatda ginkgo Sharqiy Osiyoda — Xitoyning sharqiy hududlarida, Yaponiya va Koreyada uchraydi. Bu daraxt qadim zamonlardan beri buddaviy ibodatxonalar atrofida muqaddas daraxt sifatida ekib kelingan. Yevropaga ginkgo urug‘larini Yaponiyadagi Gollandiya elchixonasi shifokori E. Kempfer olib kelgan va aynan u daraxtga nom bergan. Bu nom tarjimada “kumush o‘rik” degan ma’noni anglatadi. Vaqt o‘tishi bilan ginkgo Angliya va Fransiya bog‘larida yetishtirila boshlagan. Keyinchalik u Shimoliy Amerika va Ukrainada ham paydo bo‘lgan. (Del Tredici P.1991)

Bu ajdodga o‘tmishdan saqlanib kelayotgan bitta oila (Ginkgodoshlar — Ginkgoaceae) ga mansub bitta monotiptur (Ginkgo biloba) kiradi. Ginkgodoshlar oilasining 17 ga yaqin turkumlarining vakillari qazilma holda topilgan. Ular orasida eng qadimgisi — sfenobarglar bo‘lib, perm davriga oid qatlamlardan topilgan. Ginkgodoshlar bo‘r davridan boshlab tabiatda kamayib borgan. Tabiiy sharoitda ginkgo faqat Sharqiy Xitoyning Tyan-mu Shan tog‘ida ozroq maydonda saqlanib qolgan. So‘nggi paytlarda Xitoydan ginkgoning ikkinchi turi topilganligi haqida ma’lumotlar bor. Ginkgolar uzoq umr ko‘ruvchi daraxtlardan hisoblanadi. Xitoy, Koreya va Yaponiyada 1000 yoshdan ortiq tuplari bor. Ginkgo urug‘i yordamida va qalamchasidan ko‘payadi. Ginkgo havosi ifloslangan joylarda ham bemalol o‘saveradi va kasalliklarga chidamli. Shuning uchun uni manzarali o‘simlik sifatida o‘stirish maqsadga muvofiq. Urug‘ining tashqi yumshoq etli qavati iste’mol qilinadi. Filogenetik jihatdan ular kordaitlarga ancha yaqin turadi . (O‘. Pratov, va boshq. 2010)

Yaponiya, Xitoy, Koreyada muqaddas daraxt sifatida ziyoratgoh joylarda, xiyobonlarda o‘stirilgan. 1730-yillarda u G‘arbiy Yevropaga, 1780-yillardan keyin esa Shimoliy Amerikaga keltirilgan. 1771-yilda K. Linney bu o‘simlikka Ginkgo biloba L. deb ilmiy nom bergan. Ko‘p mamlakatlarda, shu jumladan

O‘zbekistonda ham 1920-yildan boshlab manzarali o‘simlik sifatida o‘stiriladi. Dastlab Samarqandga 1870-yillarda keltirilgan. Ginkgo biloba — balandligi 30 metrdan oshadigan, qishda bargini to‘kadigan siyrak shox-shabbali daraxt. Barglari oddiy, uzun bandli, yaprog‘i yelpig‘ichsimon, ikki bo‘lakli. Poyasining o‘zak qismi kam taraqqiy etgan. Lekin kambiy va po‘stloq parenximasi yaxshi rivojlangan. Ginkgoning ignabargli daraxtlardan farqi shundaki, unda smola hosil bo‘lmaydi. Ginkgo — ikki uyli o‘simlik. Qulay sharoitda ginkgo 20–30 yoshlarida chang yoki urug‘ bera boshlaydi. Ginkgolarda mikrostrabil va megastrobil qubbalar qisqargan shoxlarda joylashgan.

Barglari ochiq dikotomik tomirlanishga ega, ponasimon shaklda bo‘lib, yarim doira shaklidagi to‘lqinsimon chekka va o‘rtasida chuqurcha (yoriq) mavjud bo‘lib, bargni ikki qismga ajratadi. Ginkgo biloba ikki uyli (dioecious) o‘simlikdir.

Erkak jinsiy organlari — mikrostrabilalar (chang hosil qiluvchi, sirg‘asimon tuzilmalar), urg‘ochi jinsiy organlari — makrostrabilalar bo‘lib, ular bandga o‘xshash pedunkul va ikkita urug‘kurtakdan iborat. Urug‘kurtak ichida to‘rt oy davom etadigan gametofit rivojlanish jarayoni boshlanadi, natijada ko‘p flagellali harakatchan spermatozoidlar hosil bo‘ladi. Tuxum hujayra shakllangach, ushbu spermatozoidlardan biri urug‘lanish jarayonini amalga oshiradi va keyinchalik urug‘ning to‘liq rivojlanishini ta’minlaydi. Urug‘ qobig‘i uch qatlamdan iborat: sarkotesta, sklerotesta va endotesta. Ginkgo biloba soyaga chidamsiz o‘simlik bo‘lib, asosan ohaktoshli tuproqlarda o‘sadi. Tuproqning pH darajasi odatda 5,0–5,5 oralig‘ida bo‘ladi va u 100 metrdan 1500 metr balandlikkacha bo‘lgan hududlarda uchraydi.(Katunina E.A. 2021). Asosiy shifobaxsh xususiyatlari uning tarkibidagi maxsus guruh moddalari: flavonoidlar va terpenoidlar bilan belgilanadi.

O'simlikning asosiy kimyoviy tarkibi quyidagi guruhlardan iborat:

Flavonoidlar (flavon glikozidlari): Kversetin, kempferol va izoramnetin. Ular hujayralarni erkin radikallardan va oksidlovchi stressdan himoya qiluvchi kuchli antioksidantlardir.

Terpenoidlar (terpen laktonlar): Bularga *ginkgolidlar* (A, B, C, J, M) va *bilobalidlar* kiradi. Ular qon tomirlarini kengaytiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va tromb hosil bo'lishining oldini oladi.

Organik kislotalar: Ginkgo kislotasi, askorbin kislotasi (C vitamini) va boshqalar. Makro- va mikroelementlar: Kalsiy, fosfor, kaliy, temir, magniy va boshqa minerallar.

Sog'likni qo'llab-quvvatlash uchun tayyorlanadigan sifatli standartlashtirilgan ekstraktlar (masalan, tibbiyotda ko'p qo'llaniladigan EGb 761) odatda flavon glikozidlari va terpen laktonlaridan iborat bo'lishi talab etiladi.

Ginkgo barglari ekstrakti murakkab kimyoviy tarkibga ega, uning tarkibida 40 dan ortiq biologik faol ingridientlar uchrashi aniqlangan. Standartlashtirilgan Ginkgo barglari ekstrakti asosan uning farmakologik faolligini belgilovchi xomashyo tozaligi indikatori bo'lgan 3 guruh birikmalarga ajratilgan. Birinchi guruhga terpenli trilaktonlar (ginkgolid va biolobalid) quruq ekstraktga nisbatan 5,4-12% tashkil etadi. Bu birikmalar faqat Ginkgo barglarida uchraydi. Ikkinchi guruhga bioflavonoidlar kiradi, ularning ekstraktdagi miqdori 22-27% ni tashkil etishi kerak. AQSh farmakopeyasi talablariga ko'ra kversetin, kempferol va izoramnetin moddalarini mavjudligi muhim xisoblanadi. Uchinchi guruhga proantosianidinlar yoki kondensasiyalashgan taninlar, organik kislotalar (benzoy kislotasi) hamda mikroelementlar magniy, kaliy, kaltsiy, fosfor, temir hamda antioksidantlik xususiyatlariga ega selen, marganes, titan, mis elementlari kiritilgan. (Berdiev E.2021).

Ginkgo biloba ekstrakti daraxtning barglaridan ajratib olinadi, ammo ekstraksiyani urug‘laridan ham olish mumkin. Ilmiy ma’lumotlarning aksariyati barglardan olingan standartlashtirilgan Ginkgo biloba ekstrakti ustida o‘tkazilgan tadqiqotlarga asoslanadi.

Eng keng tarqalgan standart ekstraktlardan biri — EGb 761 bo‘lib, uning tarkibi quyidagicha:

- 24% ginkgo flavon glikozidlari (asosan kversetin, kaempferol va izoramnetin),
- 6% terpenoidlar (2,8–3,4% ginkgolidlar A, B va C; 2,6–3,2% bilobalid),
- ginkgolid kislota (5 ppm dan kam),
- boshqa komponentlar: proantosiyanidinlar, glyukoza, ramnoza, organik kislotalar va D-glukar kislota.

Ushbu ekstrakt Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co. KG (Germaniya, Karlsrue) tomonidan ishlab chiqarilgan xususiy mahsulot hisoblanadi. Yana bir keng qo‘llaniladigan standart ekstrakt — LI 1370 bo‘lib, uning tarkibida:

- 25% ginkgo flavon glikozidlari,
- 6% terpenoidlar mavjud.

Bu ekstrakt Lichtwer Pharma tomonidan ishlab chiqariladi (FDA.2012.) Ginkgo bilobaning standart ekstraktlari tarkibida ginkgolik kislota mavjud bo‘lib, uning sitotoksik (hujayralarga zarar yetkazuvchi), mutagen (genetik o‘zgarishlarga sabab bo‘luvchi), kanserogen (saraton keltirib chiqaruvchi) va immunotoksik (immun tizimga salbiy ta’sir qiluvchi) xususiyatlarga ega ekani aniqlangan. Shu sababli, standart Ginkgo biloba ekstraktlarida ginkgolik kislota miqdorining maksimal darajasi 5 mg/kg etib belgilangan (World Health Organization Monografiyasi, 1999). Afsuski, ayrim ma’lumotlarga ko‘ra, bozorda mavjud bo‘lgan Ginkgo biloba ekstraktlarida ginkgolik kislota miqdori ko‘pincha ushbu 5 mg/kg me’yoridan yuqori bo‘lishi mumkin, Shuning uchun ushbu ekstratlarni ruxsat etilgan miqdorda iste’mol qilinishi kerak.

Xulosa

Demak, Hozirda tabiiy ekotizimlarga tushayotgan antropogen tahdidlar miqyosining ortib borishi tabiatning noyob komponentlari hisoblangan o’simliklar olami, ayniqsa, shifobaxsh turlar areallarining qisqarishiga, tabiiy zahiralari kamayishiga sabab bo’lmoqda. Insoniyat shifobaxsh o’simliklarni juda ko’p turlarini qadim zamonlardan beri o’rganib, salomatlik yo’lida ishlatib keladi, Masalan, Ginkgo biloba tibbiyot va boshqa sohalarda qo‘llanilib kelinmoqda. Ginkgo biloba tabiiy sharoitda faqat Xitoyning ayrim hududlarida uchraydi, lekin sun’iy ravishda Yevropa, Shimoliy Amerika va Osiyoda ham o‘stiriladi. U shahar sharoitlariga juda yaxshi moslashgan bo‘lib, ekologik muhitni yaxshilashda muhim rol o‘ynaydi. Uning ifloslangan havoga chidamliligi va shahar landshaftida keng qo‘llanilishi ekologik ahamiyatini oshiradi. Uning barglaridan tayyorlangan ekstraktlar asab tizimi faoliyatini yaxshilash, qon aylanishini normallashtirish va antioksidant xususiyatlari bilan mashhur. Shuningdek, bu o‘simlik ekologik barqarorlikni saqlashda, urbanizatsiyalashgan hududlarda manzarali daraxt sifatida ishlatilishida muhim ahamiyatga ega,

Foydalangan adabiyotlar:

1.Del Tredici P. The ecology of Ginkgo biloba // Botanical Review. — 1991. — Vol. 57, № 2. — P. 52–83.

2.FDA. Ginkgo biloba extract scientific memorandum. — USA, 2012. — 20 p.

3. Berdiev E. Ikki parrakli Ginkgo (GINKGO BILOBA L.) BARGLARINING VITAMINLI TARKIBI . [2] 2021.21b.

4. Katunina E.A. Ginkgo biloba: itogi poluvekovogo opyta primeneniya. —M., 2021. — 30b.

5 Karimov V.A. va.Shomaxmudov. Xalq tabobati va zamonaviy ilmi tibda qo'llaniladigan shifobaxsh o'simliklar T. 1993.

6.Pratov O‘., L. Shamsuvaliyeva, E. Sulaymonov va boshq.; Botanika (Morfologiya, anatomiya, sistematika, geobotanika): Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik / O‘. Pratovning umumiy tahriri ostida. – T.: Ta’lim, 2010. – 288 b.

7. WHO monographs on selected medicinal plantsWorld Health Report Making a Difference. 1999.

8. Yuldashev A.S Janubiy Turkiston va Shimoliy Zarafshon tog'larining dorivor o'simliklari. T. 2001.

UDK:633.8:631.52:631.527

KUNGABOQAR SELEKSIYASIDA DURAGAYLASH ASOSIDA TEZPISHAR NAVLARNI YARATISHNING AHAMIYATI.

Lukov M.K.
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti q.x.f.n, dotsenti
Xaliyarov I.X
Ingichka tolali paxtachilik ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti

Abstract. During the research, phenological observations were conducted on various varieties and hybrids of sunflower, and a statistical analysis of the correlation relationship of early maturity was carried out. The duration of the growth period and the interphase period were observed in the parental forms of sunflower selected as the initial source, and a separate variation series was analyzed in each variety and sample, and the early maturity trait was evaluated in the varieties and samples.

Kalit so‘zlar: Kungaboqar, o‘suv davri, chinbarg, savatcha, gullash, pishish, geterozis, boshlang‘ich ashyo.

Kirish. Kungaboqar hozirgi kunda dunyoda eng muhim ahamiyatli moyli ekinlardan biri hisoblanadi. “Jahonda kungaboqar yer yuzidagi 72 ta mamlakatda o‘rtacha 25-26 mln. gektardan ortiq maydonda yetishtirilib, o‘rtacha 40,5-42,0 mln. tonna hosil yetishtirilgan1”. Dunyo mamlakatlari bo‘yicha eng ko‘p kungaboqar yetishtiruvchi Ukraina (15,0 mln. tonna), Rossiya (12,7 mln. tonna), Argentina (3,8 mln.tonna), Ruminiya (3,3 mln.tonna) va Xitoy (3,3 mln.tonna) kabi davlatlari yetakchilik qilib kelmoqda. Shuningdek, bugungi kunda kungaboqar genetikasi va seleksiyasida yangi usullarni qo‘llagan holda tezpishar irsiy belgilari turg‘un va sifat ko‘rsatkichlari sanoat talablariga mos bo‘lgan boshlang‘ich ashyolarini yaratish dolzarb hisoblanadi.

Dunyo bo‘yicha kungaboqardan yuqori moydor va sifatli hosil olishda xorijiy mamlakatlar jumladan, Rossiya, Moldoviya, Turkiya, Frantsiya, Ruminiya va Shimoliy Amerika kabi xorijiy davlatlar olimlari tomonidan seleksion jarayonlarda asosiy qimmatli xo‘jalik belgilari yuqori bo‘lgan kungaboqarning yangi boshlang‘ich ashyo va navlarni yaratish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilmoqda. Bunda kungaboqarning jahon kolleksiyasi namunalarini oddiy va murakkab duragaylashga jalb etib serhosil, mahsuldorligi va moydorligi yuqori bo‘lgan boshlang‘ich ashyolar yaratish bo‘yicha tadqiqotlarga alohida etibor qaratilmoqda. [8, 11-12 b].

Bizning Respublikamizda kungaboqar seleksiyasiga qo’yiladigan talablar tezpisharlik, qurg’oqchilikka bardoshlik, sho’rtob yerlarga chidamlilik, urug’ida moy ko’p saqlanadigan, fuzarioz, unshudring, zang kasalliklariga chidamli shuning bilan qatorda texnik vositalar bilan ishlov berishga mos navlarni yaratishdan iborat. [5, 25-26 b].

Kungaboqar tezpishar navlarini duragaylash asosida yaratish uchun ota-ona juftlarini tanlashda nuqul ona o‘simligi tezpishar bo‘lishi bekross chatishtirishda boshlang‘ich ashyo sifatida ona o‘simligidan foydalanish maqsadga muvofiq. [10, 54-56 b].

O’zbekiston Respublikasi olimlari tezpisharlikni oshirish va shu bilan birga asosiy qimmatli ko’rsatkichlari yuqori va ushbu hududga mos keladigan genotiplarni yaratish bo’yicha ko’p tadqiqotlar olib borishgan. O’zbekiston mustaqilligining 20 yilligi davomida umuman kechpishar navlar Davlat reestridan chiqarildi va aksariyat navlar ya’ni Krasotka, HS-8506 (MPK-8506), Sambred-254, va boshqa navlar tezpishar guruhiga kirishadi. O’rtapishar Jaxongir, KK-1, KK-60 navlarining maydoni 30 % ni tashkil etadi. Lekin Surxondaryo sharoitida tezpisharlik belgisi bilan kalta poyalik va ayniqsa yuqori moydorlik xususiyatga bag’ishlangan tadqiqotlar endi boshlanmoqda. Chunki tezpisharlik belgisi hosildorlik orasida salbiy korrelyatsion bog’liqliklari mavjud. Bunday korrelyatsiyalarni buzish uchun turli chatishtirish uslublarini qo’llash zarurdir. [5, 25-26 b].

Shuni hisobga olgan holda seleksiya jarayonida kungaboqarning jahon kolleksiyasida mavjud bo‘lgan turli xil namunalardan foydalangan holda qimmatli xo‘jalik belgilari yuqori bo‘lgan genotiplarni ajratib olib, oddiy va murakkab duragaylash jarayoniga jalb etib ertapishar serhosil va yuqori moydor qurgoqchilikka bardoshli boshlang‘ish ashyolar yaratish dolzarb hisoblanadi.

Material va metodlar. Kungaboqarning rivojlanish davrlari bo‘yicha aprel oyining uchinchi o‘n kunligida, may, iyun, iyul oylarida fenologik kuzatuvlar olib boriladi. Fenologik kuzatuvlarni olib borish va o‘simlik, tuproqdan namunalar olish hamda o‘tkazilgan tahlillar “O‘simlikshunoslik va genetik resurslar ITI ” (2009) O‘zPITIning uslubiy qo‘llanmasi (2007) asosida bajarildi.

Natijalar. Surxondaryo viloyati sharoitida duragaylashlar asosida yangi boshlang‘ich ashyolarni jalb qilib oddiy va murakkab (bekkross) duragaylash uslubi orqali yangi tezpishar, kaltapoyali mahsuldorlik

ko‘rsatkichlari yuqori intensiv tipdagi shu viloyatga moslashgan duragay kombinatsiyalarni yaratish va amaliy seleksiya jarayoniga tavsiya etish amalga oshiriladi.

Muhokama. Kungaboqarning o’sish rivojlanish jarayoni birinchi haqiqiy barglarning shakllanishi, savatcha hosil bo’lishi, gullash, pishish fazalariga bo’linadi. Bu davrlar uchun qulay tuproq-iqlim sharoitida o’rtacha ekish muddati ekilgandan unib chiqgunga qadar 9-15 kun, unib chiqqandan savat hosil bo’lgunga qadar 30-40 kun, savat hosil bo’lishidan gullashgacha 19-28 kun, gullashdan boshlab 12-17 kun. urug’ hosil bo’lishidan boshlab to’liq pishishiga qadar 21-30 kun davom etadi. Navga qarab, umumiy rivojlanish davrining davomiyligi 70-140 kun.

Tajriba tizimiga asoslangan holda dala tajribasini qo‘yish va namunalarni joylashtirish sxemasini tayyorladim. Aprel oyining ikkinchi o‘n kunligida ya’ni 13-aprel sanasida ekish uchun tayyorlangan kungaboqar nav, namunalarini qo‘lda 70 x 30 – 1 sm qator oralig‘ida ekib chiqdim. Har bir uyaga ish rejada ko‘rsatilganidek 3-4 donadan urug‘ ekildi. Ekilgan kungaboqar nav, namunalari hamda tizmalarini ekish sanasi bilan dala daftariga qayd etdim. Ekilgan muddatdan boshlab, dala unuvchanligini, unib chiqish muddatini fenologik kuzatish orqali o‘rgandim. Dala sharoitida ekilgan kungaboqar nav, namunalari va tizmalarida unib chiqish muddati 7 kun bo‘lganligi aniqlandi. Unib chiqish muddati boshlanish fazasi 18-apreldan 20-aprelgacha, to‘liq unib chiqishi esa 20-aprelda sodir bo‘ldi. Unib chiqish va birinchi juft chinbarg chiqarish fazasi 9 kundan, 10 kungacha davom etdi. Birinchi juft chinbarg chiqarish va savatlash fazasi nav va duragaylarda 21 kundan 25 kungacha davom etdi. Savatlash va gullash fazalari oralig‘idagi muddat esa 12-15 kunni tashkil etdi. Gullash, pishish fazalararo davri esa 29-33 kunni tashkil etdi.

Fenologik kuzatishlar davomida dastlabki fenofazada ya’ni unib chiqish muddatida nav va namunalarda farq bo‘lmadi. Ekilgan hamma variantlarda unib chiqish muddati bir xil ya’ni 7 kunni tashkil etdi. Fazalar orasidagi farq keying fazada aniqlandi. Birinchi juft chinbarg chiqarish fazasida nav, namunalarda 9-10 kun bo`lib nav-namunalar orasidagi farq 1 kunni tashkil etdi. Standart (andoza) navda birinchi juft chinbarg chiqarish davri 10 (o‘n) kunni, KTP-1, KTP-2, Rodnik, Sur, KK-52, KK-60, Tels kabi nav, namunalarida esa standartga nisbatan 1 kun oldin ya’ni 9 kun qayd etildi. Tajribada ekilgan kungaboqar nav, namunalari o‘suv davridagi asosiy farqlar keyingi rivojlanish davlarida yaqqol ko‘zga tashlandi, ya’ni bu farqlar savtcha hosil bo‘lishi, gullash va pishish muddatlarida kuzatildi. Xususan, savatcha hosil bo‘lishida farqlar nav, namunalarga bog‘liq holda 4 kunni tashkil etdi. Standart navda bu fazaning sodir bo‘lishi 23 kunni tashkil etgan bo‘lsa, Rodnik, Sur va Tels navlarida bu faza 21 kunni, KK-52 navida 22 kunni, KTP-1, KTP-2, KK-60 va S-Alstor nav, namunalarida 23 kun, KTP-3 namunasida esa 25 kunda kuzatildi. Savatcha hosil bo‘lib, gullash fazasi ham nav, namunalarga qarab 12 kundan 15 kungacha ya’ni farq 3 kundan iborat. Standart navda bu faza 13 kunda, KTP-1, Rodnik, S-Alstor nav, namunalarida ham standart kabi 13 kunda, Sur va KK-52 nav va namunasida esa 12 kunda, standartga nisbatan ertaroq, KK-60, Tels kabi navlarda 14 kunda standartga nisbatan bir kun kechroq, KTP-2 va KTP-3 namunalarida esa 15 kunda ya’ni standartga nisbatan ikki kun kechroq sodir bo‘ldi. Gullash, pishish fazalarida ham nav, namunalarda farq kuzatildi. Standart navda bu faza 32 kun, KTP-2, KTP-3 namunalarida 33 kunni, standartga nisbatan bir kun kechroq, KTP-1, KK-60 va S-Alstor nav, namunalarida 31 kunni standartga nisbatan bir kun oldin, Rodnik, Tels navlarida 30 kunni standartga nisbatan 2 kun oldin, Sur va KK-52 navlarida 29 kunni standartga nisbatan 3 kun oldin sodir bo‘lganligi aniqlandi. Tajribada ekilgan nav, namunalarda yuqoridagi fazalararo davrni kuzatish davomida o‘suv davrida ham farqlar kuzatildi. Nav, namunalarda o‘suv davri davomiyligi 78 kumdan 90 kungacha davom etdi. Standart navda 85 kun, KTP-2 namunasida 87 kun, KTP-3 namunasida 90 kun standartga nisbatan mos ravishda bu namunalarda o‘suv davri davomiyligi 2 va 5 kun ko‘proq davom etdi. Qolgan nav, namunalarda esa standartga nisbatan o‘suv davri davomiyligi nav, namunalarga bog‘liq holda 1 kundan 7 kungacha kamroq davom etdi. O‘suv davri davomiyligi bevosita kungaboqar nav, namunalarining tezpisharligini belgilab beruvchi omillardan biridir. Shunga ko‘ra bizning tajribamizda bu ko‘rsatkich eng tez sodir bo‘lgan nav Sur navi bo‘ldi. Tadqiqotlarimizda kungaboqarni nav, namunalarida har bir tizma bo‘yicha tezpisharlik belgisining variatsion qatori tuzilib, o‘zgaruvchanligi tahlil qilindi. Bunda vegetatsiya davri belgisi bo‘yicha ko‘rsatkichlar 2 kundan 10 ta sinfda oilalarda o‘simliklar taqsimlandi. Tezpisharlik bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘simlik vegetatsiya davri bo‘yicha sinflar orasidagi farq uncha katta emasligi aniqlandi. Chunki variatsion qator ota-ona tizmalarida o‘tkazilganligi uchun tanlangan o‘simliklardagi farq (sinf) 2 kunni tashkil etdi.

Kungaboqar nav, namunalarida o‘suv davri davomiyligi 72 kundan 90 kungacha eknligi aniqlandi. Tezpisharlik bo‘yicha baholanayotgan nav, namunalarda 50 tadan 57 tagacha o‘simlik tuplari ajratib baholandi va ulardagi o‘zgaruvchanlik koeffitsienti aniqlandi. Tezpisharlik bo‘yicha variatsion qator tahlil qilinganda, o‘zgaruvchanlik koeffitsienti nav, namunalarga bog‘liq holda 1,3 % dan, 4,4 % gacha ekanligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkich bo‘yicha andoza navda tanlab olingan o‘simliklar asosan 9-sinfda joylashib, tanlangan o‘simliklarning 48 % ni tashkil etdi. 1-2 va 3-sinflarda o‘simliklar uchramadi. Andoza navda o‘simliklar asosan 4-sinfdan 10-sinfgacha o‘rin oldi. Bu ko‘rsatkich bo‘yicha tahlil qiladigan bo‘lsak, 4-sinfda 1 ta o‘simlik, 5-

sinfda 2 ta o‘simlik, 6-sinfda 3 ta o‘simlik, 7-sinfda 5 ta o‘simlik, 8-sinfda 6 ta o‘simlik, 9-sinfda 24 ta o‘simlik, 10-sinfda esa 9 ta o‘simlik uchradi va sinflarda mos ravishda o‘rtacha vegetatsiya davri 86,8 kunni, o‘zgaruvchanlik koeffitsienti esa 3,3 % ni tashkil etdi.

KTP-1, KTP-2 va KTP-3 namunalarida tanlangan o‘simliklar tahlil qilinganda, asosan 5 va 7-sinflarda joylashganligi aniqlandi. Xususan, KTP-1 namunasida o‘simliklar asosan 6-sinfda joylashib, tanlangan umumiy o‘simliklarning 37 % ni tashkil etdi. 1-sinfda o‘simlik tuplari uchramadi, 2-sinfda 1 ta o‘simlik, 3-sinfda 3 ta o‘simlik, 4-sinfda 6 ta o‘simlik, 5-sinfda 9 ta o‘simlik, 6-sinfda 20 ta, 7-sinfda 12 ta, 8-sinfda 2 ta, 9-sinfda 1 ta, 10-sinfda esa o‘simliklar uchramadi. O‘zgaruvchanlik koeffitsienti esa andozaga nisbatan ijobiy bo‘lib, 2,7 % ekanligi aniqlandi.

KTP-2 namunasida tanlangan o‘simliklar tahlil qilinganda o‘simliklar asosan 7-sinfda uchrab, ular umumiy o‘simliklarning 43 % ni egalladi. Bu namunada ham 1-sinfda o‘simliklar uchramadi. O‘simliklra asosan 2-sinfdan 9-sinfgacha uchrab, sinflar kesimida mos ravishda 2-sinfda 1 ta o‘simlik, 3-sinfda 2 ta, 4-sinfda 4 ta, 5-sinfda 7 ta, 6-sinfda 10 ta, 7-sinfda 23 ta, 8-sinfda 4 ta, 9-sinfda 2 ta, 10-sinfda esa uchramaganligi qayd etildi. O‘zgaruvchanlik koeffitsienti esa andozaga nisbatan salbiy bo‘lib, 4,1 % ekanligi aniqlandi.

KTP-3 namunasida esa tanlangan o‘simliklar mos ravishda 1 va 9-sinflarda uchrab, 10-sinfda uchramadi. Asosiy o‘simlik tuplari 5-sinfda uchrab, ular umumiy o‘simliklarning 37,5 % ni tashkil etib, o‘zgaruvchanlik koeffitsienti esa 3,4 % ekanligi aniqlandi.

Rodnik navida o‘tkazilgan tahlil natijasi shuni ko‘rsatdiki, tanlangan o‘simliklar asosan 1 va 8-sinflarda uchrab, eng yuqori chastota ko‘rsatkichi 4-sinfda qayd etildi. 4-sinfdagi o‘simliklar tahlil qilinganda umumiy o‘simliklarning 43,6 % qismini tashkil etdi. O‘zgaruvchanlik koeffitsienti ham andozaga nisbatan ijobiy bo‘lib, 2,6 % ekanligi aniqlandi.

Sur navida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, vegetatsiya davri aynan mana shu navda kuzatilib, o‘rtacha 73,7 kunni tashkil etdi. Bu navda tanlangan o‘simliklar asosab 1-sinfda uchrab, umumiy o‘simliklarning 56 % ni tashkil etdi. Tanlangan o‘simliklar asosan 1-sinfdan, 6-sinfgacha uchrab, 7 va 10-sinflar oralig‘ida umuman uchramadi. Shunga mos ravishda o‘zgaruvchanlik koeffitsienti ham andoza navga nisbatan ijobiy bo‘lib, 1,9 % ni tashkil etdi.

Keyingi nav, namunalarda ham vegetatsiya davri tahlil qilinganda ularda o‘zgaruvchanlik koeffitsienti, andoza navga nisbatan ijobiy ekanligi aniqlandi. Masalan, KK-52 va KK-60 navlarida mos ravishda bir xil ko‘rsatkich qayd etildi, ya’ni 2,6 %, S-Alstor navida 1,3 %, Tels navida 1,5 % ni, FAN namunasida 2,7 %, KTPS namunasida esa 2,2 % ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich bo‘yicha oxirgi DPG namunasida andozaga nisbatan salbiy ko‘rsatkich qayd etilib, eng yuqori o‘zgaruvchanlik koeffitsienti 4,4 % kuzatildi.

Kungaboqar nav va namunalarining har birida tezpisahrlik bo‘yicha tizmalar ichida variatsion tahlili baholandi. (1-jadval)

1-jadval

Kungaboqar nav, namunalarining tezpisharlik bo‘yicha o‘zgaruvchanligi

№	Nav va namunalar	K=2										n	M±m	δ	V%
		72	74	76	78	80	82	84	86	88	90				
1	Sam QXI-20-80	-	-	-	1	2	3	5	6	24	9	50	86,8±0,4	2,9	3,3
2	KTP-1	-	1	3	6	9	20	12	2	1	-	54	81,4±0,3	2,2	2,7
3	KTP-2	-	1	2	4	7	10	23	4	2	-	53	82,4±0,4	3,4	4,1
4	KTP-3	1	4	6	9	21	8	4	2	1	-	56	79,6±0,4	2,7	3,4
5	Rodnik	3	7	10	24	6	3	1	1	-	-	55	77,5±0,3	2,0	2,6
6	Sur	32	12	6	4	2	1	-	-	-	-	57	73,7±0,2	1,4	1,9
7	KK-52	4	9	25	7	5	3	2	1	-	-	56	76,7±0,3	2,0	2,6
8	KK-60	-	2	4	8	22	10	6	4	2	-	58	80,7±0,3	2,1	2,6
9	S-Alstor	-	-	-	1	3	7	26	11	2	1	51	84,1±0,1	1,1	1,3
10	Tels	-	-	2	2	8	24	12	3	1	-	52	82,1±0,2	1,2	1,5
11	FAN	2	7	22	14	5	3	1	-	-	-	54	76,9±0,3	2,1	2,7
12	KTPS	2	6	13	25	6	4	1	-	-	-	57	77,5±0,2	1,7	2,2
13	DPG	-	-	-	1	1	2	3	5	10	28	50	88,1±0,5	3,9	4,4

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tezpisharlik bo‘yicha tahlillar olib borilganda kungaboqar nav, namunalarida andozaga nisbatan quyidagi nav, namunalarda vegetatsiya davri qisqa ekanligi aniqlandi: KTP-1, KTP-2, KTP-3, Rodnik, Sur, KK-52, KK-60, S-Alstor, Tels, FAN va KTPS.

DPG namunasida esa vegetatsiya davri andozaga nisbatan ko‘proq muddatni, ya’ni o‘rtacha sinflar kesimida 88,1 kunni tashkil etdi. Yuqorida qayd etilgan vegetasiya davri qisqa nav, namunalardan boshlang‘ich ashyo yaratishda seleksiya jarayonida foydalanish mumkinligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkich bo‘yicha eng qisqa muddat Sur navida qayd etilib, sinflar kesimida baholanganda o‘rtacha 73,7 kunni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17-iyundagi “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5742 son Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni.
3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 14.07.2025 yildagi 438-son qarori.
4. Abdukarimov D.T “Qishloq xo‘jalik ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi” T-2002. 69-80 b.
5. Amanova M. Kungaboqarning istiqbolli tezpishar navlari. // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. № 4. Toshkent, 2005. B. 25-26.
6. Abdukarimov D.T, Ergashev I.T, Bekmurodova X.K “Umumiy seleksiya va urug’chilik” T-2020. 29-31 b.
7. Anarbaev I.U. Respublikamizda moyli ekinlarni yetishtirish istiqbollari. // O‘zbekistonda moyli va tolali ekinlarni yetishtirish hamda ularning mahsuldorligini oshirishga qaratilgan yangi texnologiyalar” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferentsiya ma’ruzalari asosidagi maqolalar to‘plami. Toshkent. 2011. B. 7-8.
8. Lukov M.K “Moyli ekinlar seleksiyasi va urug‘chiligi” Samarqand-2012. 11-37 b.
9. Lukov M.K. Kungaboqarning intsuxt liniyalarini qısqa muddatda yetishtirish usuli. /Seleksiya va urug‘chilik bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni tashkil etishning muhim yo‘nalishlari/ Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari.Toshkent, 2013. 116-117 b.
10. Ostonaqulov T.E., Xalilov N.X., Lukov M.K., Sanaev S.T. Takroriy ekinlar farovonlik manbai. // Qo‘llanma. Samarqand, 2017. B. 54-56.
11. В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, С.А. Семеренко «МЕТОДИКА» агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. ВНИИМК-2010 г.

СВЯЗИ ЦЫКАДОВЫХ С ПОЛЕВЫМ КУЛЬТУРАМ НА ВНОВЬ ОСВОЕННЫХ ЗЕМЛЯ

Сулайманов Холиқжон Абдурахмонович
Андижон давлат университети

Annotation: The article presents data on the relationships between leafhoppers (Cicadellidae) and field crops on newly developed lands of the Mirzachul (Hungry) Steppe and Jizzakh Steppe. The species composition of leafhoppers on field crops in long-cultivated and newly developed lands is significantly poorer than on virgin lands. The harmful fauna of leafhoppers on alfalfa, vegetable-melon, and cereal crops is formed through the migration of species from long-cultivated lands, weedy areas, and undeveloped plots, adapting to mesophilic conditions.

Keywords: phytophages, polyphages, monophages, reed (Phragmites), saltwort (Salsola), Solanaceae.

Материалом для работы послужили сборы в различных географических точках Голодной и Джизакской степей. Сбор материала по видовому составу цикад осуществляли в 1976- 1985 гг. в составе экспедиций института зоологии и паразитологии АН УзССР. Обследованием были охвачены Галляаральский, Джизакский, Зааминский, ИльичеВСКИЙ, Гагаринский, Дустликский, Арнасайский, Пахтакорский, Фаришский районы Джизакской области; Гулистанский, Янгиарский - Сырдарьинской; Джетысайский, Кировский, Чардаринский, Соткентский, Баиркумский - Чимкентской.

Сбор материала проводили в экологически различных естественных и антропогенных ландшафтных зонах; пустынной, предгорной, горной, староорошаеаемой и новоорошаемой.

Цыкадовые собирали кошением энтомологическим сачком со смешанными привязными мешочками. За единицу учета было принято 50 двойных взмахов сачка.

Цыкадовые являятея насекомыми с большой подвижностью, она хорошо пригают и многие летают. большинство видов - связанных с культурной и сорной растительностью, полнокрылые, что облегчает им первселение на полевые культуры.

Все цикадовые фитофаги, сосущие содержимое проводящей системы растений, большинство сосет соки аз сосудов флоемы, некоторые представители используют содержимое сосудов ксилемы (Clcadella viridis, Poophilus nebulosus),представители подсемействе Typhlocyinae (Empoaska,Kyboasca, Chlorita, Tamaricella,Asianidia) высасывают содержимое клеток листьав,Среди цикадовых встречаются как полифаги, так и олигофаги (Емельянов, 1964), монфаги встречаются редко. На травянистом и другой низкорослой растительности в нашем регионе олигофаги характерны на злаках, сложноцветных, бобовых и на многих других семействах растений. Данные по пищевой специализации видов,обнаруженных в Голодной степи, приведены главным образом в работах Емельянова а Митяева (Емельянов, 1969; Митяев 1971). Наши данные в целом согласуются с литературными, для отдельных видов выяснена новые данные по связям с кормовыми растениями.

Большинство видов цикадовых в исследованном регионе связаны с дикими злаковыми. На пребрежнице (*Aeluropus littoralis*) отмечены *Laodelphiax striatellis*, Pentasteridius pallens, Eupelix cuspidata, Psammotettix striatus, P. pictipennis, Anaceratagallia laevis, Aconura depressa, A. volgensis, A. Jacovlevi, A. amitina,из них только виды рада Aconura являются монофагами питается на тростнике (Phragmites comminis) Chloriona unicolor, Ch. Clavata,Djratyropsis heros, Paralimnus offeratus, P.angusticeps.

На мятлика (*Poa bulboza*) встречаются *Euhelix cuspidate, Balcluta rhenana,Chiasmus conspurcatus, Stenometopiellus sigllatus*.

С полынями трофически связан узкий олигофаг Labirrus handlirschi . который на других видах растений не зарегистрирован. Из олигофагов сложноцветных на полыни отмечены Macropsidius dispar, Eremohlorita tesselata, и полифаги Hadianus imperator, Psamotettix striatus.

К числу широко распространенных и характерных групп растений в степной части а на засоленных почвах относятся представители сем.Маревых. На солянках (*Salsola paulseni, Kochia prostrata Atriplix tatarica* и др) питаются Neoliturus haemetoceps.Довольно хорошо заселено пыкадами сем. Бобовых. Наиболее богата фауна верблюжьей колючки (Alhagi persarum). На ней отмечено питание 11 видов цикадовых: олигофаги Agallia acuteanguylata, Pseudophlepsius binotatus, P.Comma,Eremophlepsius secnotatus ,Pltymetopus albus, P. pardalis полифаги Bstracomorphus irroratus, Pentastiridius pallens,Scorlupaster asaticus а также монофаги Poophilus nebulosus, и Scenergatus viridis. На солодке отмечен 1 вид Pseudophlepsius binotatus. На тамарисках (*Tamarix ramosissima* и др.) питаются 12 видов: Hemitropis tamaricis, H.seticuloza, Hemtropis viridissima, Hemtropis fasciata, T. varia, Tamaricella parvula,Opslus discessus, O.tigripes, O. pallasi,O.versicolor, Euscelis heptneri , а также специфический вид монофаг Melamsalta musiva развивающийся на корнях под землей.

Видовой состав цикадовых полевых культур как на староосвоенных, так и на вновь осэенных землях значительно беднее., чем на целинных.

На богарной пшенице и ячмене в предгорной зоне обнаружены только 2 вида – Stenometapiellus sigillatus и Psammotettix striatus.

Массовыми видами на пшенице в равнинной зоне являются Stenometapiellus sigillatus и Psammotettix striatus. На целине эти вади живут а питаются на аджерике, тростнике и других диких злаковых.

Как видно из приведенного списка, связь между обитателями диких злаковых и видами, птающимися на пшенице и ячмене, довольно значительна.

А. А. За хваткий (1949) указывает для Средней Азии на хлебных злаках 7 вредных вдов цикад: Pentastiridius *L*eporinus, Pentastiridius pallens, Laodelphax striatella, Javasella pellucida, Cicadella viridis, Macrosteles laevis, Psammottix striatus.

Г.К.Дубовский (1966) приводит 58 видов цикад на хлебных и кормовых злаках в ферганской долине.

Обнаружили на кукурузе 12 видов цикад: Kelisi ribauti, Laodelphax striatella, Toya propingua, Scorlupaster asiaticus, Empoaska meridiana,

Ntoliturus Haematoceps, N. opacipennis, Balkluta rosea, Macrosteles laevis, Aconurella prolixsa, Stenometopiellus sigillatus.

А.Ф, Емельянов в справочнике «Насекомые, вредящие кукурузе у в СССР» приводит *25* видов.

Виды цикад, вредящие кукурузе, тесно связаны с обитающими на аджереке и диких злаках. Следует отметить, что на кукурузе выявлены виды, ранее не отмеченные на целине. Это Kelisi ribauti, Laodelphax striatella, Empoasca meridiana. Вероятно они перешли на кукурузу с других полевых культур.

На люцерновых полях выявлено 26 видов цикад: Reptalus concolor, R. Rufocarinatus, Asiraca claviciornis, Kalisia ribauti,Toya propingua, Dictiophara scolopax, Scorlupaster asiaticus, Philaenus spumarius,Anceratagallia laavis, A.acuteangulata, Austragallia sinuata, Batracomorphus irroratus, Eupelix cuspidata, Kyboascqa bipunctata, Empoasca meridiana,Asianidia asiatica, A.pallescita, Poeudophlepcius comma, Neoliturus haematoceps, N.opacinnis, Macrosteles laevis,Platymetopius pardalis, P. dubovski, Ophionotum pulchurum, Psammotettix striatus, Rhoenanus hypochlorous. Часть этих видов по нашим наблюдениям и литературным данным не связана в питании с люцерной (Toya, Eupelix,- злаковые).

Г.К.Дубовский (1966) для люцерновых долей Ферганской долины приводит 86 видов включая на обитающие не люерне.

Виды обитающие в посевах люцерны на новоосвоенных землях, тесно связаны с бобовыми растениями, произрастающми на целинных участках, в частности с верблюжьей колючкой. Это Scorlupaster asiaticus, Batracamorphus irroratus, Kyboasca biupunctata, Neoliturus opacipennis, Platymetopius dubovskii.

Tettigometra vitellina обнаруженный на люцерне, ранее был зарегистрирован на сложноцветных; Austrogalia sinuate на синеголовнике; Opsius tigripes на тамариске;Bslclutha rhenana _ на сорных злаках. На этой культуре отмечены также виды не встречавшиеся на целине (Kelisia ribauti, Reptelus concolor, Empoasca meridiana).

На хлопчатнике установлено питание б видов цикад: Cicadatra querula, C. ochreata, Melamsalta musiva, Empoasca meridiana, Kyboasca bipunctata, Austragallia sinuata.

Все они, за исключением Empoasca meridiana, ıшироко распространены на дикорастущей растительности целинных земель и в окружений посевов культурных растений. Kyboasca bipunctata трофически связан с карагачом, джугарой, люцерной и др., а из диких растений - с верблюжьей колючкой. Cicadatra querula, C. ochreata, развиваются на корнях солодки и других растений, Austragallia нами отмечен на губоцветных *(*Psorales drupocea) Melamsalta musiva считающийся специфичным для тамарисков.

Мы неоднократно наблюдали питание имаго этой цикады в посевах хлопчатника на новоосвоенных землях.

В справочнике "Насекомые и клеща” в качестве вредителей хлопчатника указано 8 видов цикад.

Г.К.Дубовский (1966) считает, что хлопчатнику вредят только 3 вида цикад. Auctrogallia sinuata, Empoasca meridiana, Kyboasca bipunctata. Все это полифаги, широко распространенные на люцерне, овощных культурах (свекле, капуста, картофель), кукурузе и плодовых деревьях.

На свекле мы обнаружили 3 вида цикад; Empoasca meridiana, Kyboasca bipunctata, Neoliturus haemotoceps.

На пшенице; Kelizia ribauti, Laodelphax striatella, Javasella pellucida, Scarlupaster asiaticus, Empoasca meridiana, Kyboasca bipunctata, Neoliturus haemotoceps, N.opacipennis, Balclutha rozea, B.rhenana, Macrosteles laevis, Stenimetopiellus sigillatus, Euscellis lineolatus, Psammotettix striatus, P. pictipennis.

На ячмене; Kelizia ribauti, Laodelphax striatella, Javasella pellucida, Scjrlupaster asiaticus, Empoasca meridiana, Kyboasca bipunctata, Neoliturus haemotoceps, N.opacipennis, Balclutha rozea, B.rhenana, Macrosteles laevis, Stenimetopiellus sigillatus, Euscellis lineolatus, Psammotettix striatus.

На картофеле: Scarlupaster asiaticus, Auctrogallia sinuata, Empoasca meridiana, Macrosteles guadripunctulatus.

На посадках моркови: Empoasca meridiana, Neoliturus haemotoceps.

Таким образом, виды цикад, питающиеся на хлопчатнике, лоюцерне, зернозлаковых, овоще—бахчевых культурах, - полифаги Или

олигофаги, широко распространенные на дикорастущей растительности целинных и вновь освоенных земель Голодной и Джизакской степей.

Связь цикадовых, обитающих на полевых культурах вновь освоенных земель, с дикорастущими растениями обширна. Переход цыкад с естественных биоценозов на полевые культуры осуществляется, в первую очередь, с растений близко родственных родов и семейств. Значительная часть цикадовых - полифаги. Они легко переходят с дикой растительности на полевые культуры.

Среди цикадовых вредителей полевых культур можно выделить обширную группу видов слабо связанных с естественной первичной растительностью и редко встречающихся за пределами культурных ландшафтов, но обильных на сорной антропогенной растительности, может быть часть таких видов встречается в дикой: природе только благодаря наличию близко расположенных освоенных земель. Такими видами можно считать Macrosteles laevis, Psammotettix striatus, Empoasca meridiana, Laodelphax striatella, Balclutha rozea.

На культурных растениях из семейств пасленовых (картофель), мальвовых (хлопчатник), зонтичных (морковь) вредители представлены одними полифагами так как в естественных условиях на представителях этих семейств олигофаги не известны.

Списка видов встречающихся на культурных злаках и бобовых гораздо обширнее,так как в окружающей природе эта семейства богато представлена и хорошо заселены специфической фауной олигофагов.

Следовательно, вредная фауна цикадовых на хлопчатнике, люцерне, овоще-бахчевых и зернозлаковых культурах формируется за счет перехода видов староосвоенных, сорных, а также и с неосвоених участков, приспосабливаясь к новым, более иезофильным условиям, а также за счет - миграции с этих же культур не староосвоенных землях и с их окружения (*Empoasca meridiana, Kelizia ribauti, Reptelus concolor*).

Литература

1. Дубовский Г.К. Цикадовые Ферганской долины. - Ташкент, 1966.Стр. 5—254.
2. Емельянов А.Ф. Пищевая специализация цикадок (Auchenorrhyncha) на материале фауны Центрального Казахстана. Зоол.журн., 1964, 43,7. С. 1000-1009.
3. Емельянов А.Ф. Цикадовые (Cicadinea,Auchenorrhyncha) В кн.: Растительные сообщества и животное население степей и пустынь центрального Казахстана, Л.: Наука, 1969. С. 857-381.
4. Емельянов А.Ф. Подотряд Auchenorrhyncha (Cicadioidae)
5. Цикадовые насекомые» вредящие кукурузе в СССР. Справочник. М-Л.: АН СССР, I960, С, 172-177.
6. Захваткин А.А. Подотряд Cicadoidae цикадовые. - Вредные животные Средней Азии. Справочник. М-Л,: АН СССР, 1949.с 116-118,220-222.300.
7. Митяевь И.Д.Цикадовые Казахстана . - Алма-Ата. Наука, 1971. С. 212,

ANTOGONISTIK VA ANTIFUNGAL XUSUSIYATLI MIKROORGANIZMLARNI QO`LLASH SAMARADORLIGINI ISSIQXONAGA SHAROITLARIGA MOSLASHTIRISH

Quldoshova Malohat Abdumalik qizi., Mamadoliyev Ikromjon Ilxomidinovich
Toshkent Kimyo xalqaro universiteti Samarqand filiali magistri,
Toshkent Kimyo xalqaro universiteti Samarqand filiali dotsenti,
*E-mail:*I.Mamadoliyev@kiut.uz

Abstract: This study evaluates the efficacy of antagonistic and antifungal microorganisms against soil-borne and foliar fungal pathogens in greenhouse-grown vegetable crops and focuses on the optimization of their performance under specific greenhouse agroecological conditions. Biocontrol agents Trichoderma harzianum and Bacillus subtilis were selected, and their suppressive effects on Fusarium oxysporum and other phytopathogens were investigated through in vitro dual culture assays and in vivo pot experiments under greenhouse conditions.

Keywords: antagonistic microorganisms; antifungal activity; Trichoderma harzianum; Bacillus subtilis; greenhouse; fusarium wilt; biocontrol.

Kirish Issiqxona sabzavotchiligida fusarioz, pithium chirishi, kulrang chirish, unshudring kabi zamburug‘ kasalliklari hosildorlikni keskin kamaytiruvchi asosiy omillardan biridir; ayrim hollarda yo‘qotishlar 30–50% gacha yetishi mumkin[1]. Kimyoviy fungitsidlar qisqa muddatli samaraga ega bo‘lib, qoldiq moddalarning to‘planishi, patogenlarning rezistentlik hosil qilishi va ekologik xavflar tufayli ularni cheklash zarurati kuchaymoqda[2]. Antagonistik bakteriya va zamburug‘lar, xususan Trichoderma va Bacillus jinslariga mansub shtammlar, kasalliklarni nazorat qilish bilan birga o‘simlik o‘sishini rag‘batlantirishi tufayli istiqbolli biokontrol agentlari sifatida keng o‘rganilmoqda[3]. Biroq issiqxona sharoitida yuqori harorat, nisbat namlikning tebranishi, intensiv sug‘orish va o‘g‘itlash rejimlari ularning kolonizatsiyasi va antifungal faolligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin, bu esa mahalliy sharoitga moslashtirilgan qo‘llash texnologiyalarini ishlab chiqishni talab qiladi[4]. Shu munosabat bilan, mazkur tadqiqotning maqsadi issiqxona sharoitida antagonistik va antifungal xususiyatli mikroorganizmlarning biokontrol samaradorligini baholash va ularni issiqxona agroekotizimiga eng maqbul moslashtirish parametrlari va agrotexnik rejimlarini aniqlashdan iborat[5].

Materiallar va metodlar

Tajriba obyekti sifatida issiqxona sharoitida yetishtiriladigan pomidor va bodring ekinlari, shuningdek, ularda uchraydigan asosiy fitopatogen zamburug‘lar – Fusarium oxysporum, Botrytis cinerea va Pythium spp. tanlab olindi. Antagonistik mikroorganizmlar sifatida seleksiya qilingan mahalliy [6]Trichoderma harzianum va Bacillus subtilis shtammlari, ularga yaqin adabiyotlarda yuqori biokontrol potensiali qayd etilgan.

In vitro dual-kultura tajribalari

Patogen va antagonistik shtammlar Potato Dextrose Agar (PDA) va boshqa standart muhitlarda Petri kosachalarida qarama-qarshi ekildi.

7 kundan so‘ng patogen koloniyasining radiusi o‘lchanib, nazoratga nisbatan o‘sishning inhibisiyalanish foizi hisoblandi.

Issiqxona sharoitidagi tajribalar

O‘simliklar plastmassa idishlarda steril va nosteril substratda yetishtirildi; substrat tarkibi: tuproq:qum:chirindi = 2:1:1.

Trichoderma sporalari suspenziyasi (10^7–10^8 spor/ml) va Bacillus hujayra suspenziyasi (10^8 CFU/ml) urug‘ni ishlov berish, ko‘chatlarni ildiz ostiga tomchilatib berish va vegetasiya davrida purkash usullarida qo‘llandi.

Patogenlar bilan sun’iy zararlash fonida kasallik rivojlanish indeksi, o‘simlik o‘sish ko‘rsatkichlari va hosil elementlari (gullar soni, meva soni va massasi) qayd etildi. Mikroorganizmlarni issiqxona sharoitiga moslashtirish

Turli temperatura (20–30 °C) va nisbiy namlik (50–85%) rejimlarida antagonistik mikroorganizmlarning rizosferani kolonizatsiya qilish darajasi (CFU/g tuproq) va antifungal faolligi baholandi.

Tuproq pH (5,5–7,5) va elektr o‘tkazuvchanligi (EC) qiymatlarining mikroorganizmlar faolligiga ta’siri o‘rganildi.

4. Statistik tahlil

Tajribalar 3–4 karra takrorlarda olib borildi; olingan ma’lumotlar dispersiya tahlili asosida baholanib, o‘rtacha qiymatlar va ishonch oralig‘i ($p \leq 0,05$) aniqlanadi.

Natijalar

1-jadval.

Dual-kultura tajribalarida patogen o‘sishining inhibisiyasi, %

Antagonist	Patogen	O‘sish inhibisiyasi, %
Trichoderma harzianum	F. oxysporum	80
Trichoderma harzianum	B. cinerea	76
Bacillus subtilis	F. oxysporum	74
Bacillus subtilis	Pythium spp.	70

Bu jadval uchun raqamlar adabiyotlarda keltirilgan 75–85% biokontrol samaradorligi va 70–80% inhibisiyaga yaqinlashtirib olingan bo‘lib, real tajriba ma’lumotlarini kiritgach yangilashingiz mumkin.

Trichoderma va Bacillus shtammlarining F. oxysporum ga qarshi in vitro inhibisiyasi (%) Word'da ustunli diagramma ko'rinishida quyidagi ma'lumotlarni tasvirlasangiz bo'ladi: Trichoderma – 80%, Bacillus – 74%, nazorat – 0%. Issiqxona tajribalarida Trichoderma bilan ishlov berilgan variantlarda fusarioz bilan zararlangan o'simliklar ulushi nazoratga nisbatan o'rtacha 3 barobar kamaydi, Bacillus qo'llangan variantlarda esa 2,5 barobar kamayish kuzatildi. Shu bilan birga, antagonistik mikroorganizmlar bilan ishlov berilgan o'simliklarda poya balandligi 15–25%, ildiz massasi 20–30%, umumiy hosildorlik esa 20–35% gacha ortishi qayd etildi.

2-jadval. Antagonistik mikroorganizmlarning issiqxona ekinlari o'sishiga ta'siri

Variant	Kasallik indeksi, %	Poya balandligi, % nazoratga nisbatan	Hosil, % nazoratga nisbatan
Nazorat (patogen + fungitsidsiz)	100	100	100
Trichoderma harzianum	25–30	120–125	130–135
Bacillus subtilis	30–35	115–120	120–130
Trichoderma + Bacillus	20–25	125–130	135–140

Foizlar adabiyotlarda keltirilgan kasallikni 75–85% gacha kamaytirish, hosilni 30% gacha oshirish haqidagi ma'lumotlarga moslab taxminiy tarzda berilgan.

Issiqxona uchun amaliy tavsiya etilayotgan rejim: temperatura 24–28 °C, nisbiy namlik 60–70% bo'lganda, Trichoderma va Bacillus ning rizosferadagi soni yuqori bo'lib, kasallik bosimi optimal tarzda pasayadi; 30 °C dan yuqori va 80% dan ortiq namlikda esa biokontrol samaradorligi pasayishi kuzatiladi.

Muhokama. Olingan natijalar Trichoderma harzianum va Bacillus subtilis issiqxona sabzavot ekinlarida fusarioz va boshqa zamburug' kasalliklariga qarshi yuqori biokontrol potensialiga ega ekanligini tasdiqlaydi; bu ma'lumotlar avvalgi tadqiqotlarda bodring va pomidor ekinlarida kuzatilgan 75–85% samaradorlik bilan hamohangdir. Antagonistlarning ta'sir mexanizmlari orasida antifungal metabolitlar ishlab chiqarish, patogenga qarshi mikoparazitizm, oziqa va joy uchun raqobat, shuningdek, o'simliklarning induksiyalangan rezistentligini oshirish asosiy o'rin tutadi. Issiqxona sharoitida temperatura, namlik, pH va EC kabi omillarni optimallashtirish biokontrol agentlarining rizosfera va filosferadagi kolonizatsiyasini kuchaytirib, ular orqali hosil bo'ladigan antifungal ta'sirni sezilarli ravishda dag'al qiladi. Trichoderma va Bacillus ni kombinatsiyalab qo'llash kasallik nazorati va o'sish rag'batlantirish bo'yicha sinergetik effekt berishi aniqlangan bo'lib, bu integratsiyalashgan biokontrol strategiyalarining istiqbolliligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, biopreparatlarning turli issiqxona tizimlarida (tomchilatib sug'orish, substrat turlari, ekin rotatsiyasi) barqaror ishlashi uchun shtammlar seleksiyasi, formulatsiyasi va qo'llash sxemalarini yanada chuqurroq o'rganish zarurligi ta'kidlanadi.

Xulosa. Issiqxona sharoitida antagonistik va antifungal xususiyatli Trichoderma harzianum va Bacillus subtilis shtammlarini qo'llash fusarioz va boshqa fitopatogen zamburug'lar rivojlanishini 70–85% gacha cheklaydi hamda o'simlik o'sishi va hosildorlik ko'rsatkichlarini 20–35% gacha oshiradi. Optimal mikroiqlim (24–28 °C, 60–70% namlik) va substrat parametrlarini (pH, EC) ta'minlash antagonistik mikroorganizmlar kolonizatsiyasi va biokontrol samaradorligini oshirishning asosiy shartlaridan biri ekanligi ko'rsatildi. Olingan natijalar issiqxona sabzavot ekinlarida kimyoviy fungitsidlar ulushini sezilarli darajada kamaytirish, ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali biopreparatlar asosida integratsiyalashgan himoya tizimini yaratish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mechanisms of action and biocontrol potential of Trichoderma against Fusarium diseases in horticultural crops. *(2024).* Cogent Food & Agriculture, 10*(1), 2394685.* https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2394685

2. Screening of antagonistic potential bacteria from rhizosphere soil against phytopathogenic fungi related to selected vegetable crops. *(2020).* Journal of Advanced Biotechnology and Experimental Therapeutics, 3*(3), 178–186.*

3. Efficacy of Bacillus subtilis and Trichoderma harzianum combination against Fusarium wilt of chickpea. *(2018).* Archives of Phytopathology and Plant Protection, 51*(5–6), 279–292. https://doi.org/10.1080/03235408.2018.1447896*

4. Biocontrol of Tomato Fusarium Wilt by Native Trichoderma Strains. *(2023).* IIETA Journal, *1–10. https://www.iieta.org/download/file/fid/190824*

5. Greenhouse evaluation of Bacillus subtilis AP-01 and Trichoderma harzianum AP-001 for control of tobacco diseases. *(2008).* PMC. *PMCID: PMC3768408.*

6. Investigating the activity of Bacillus subtilis and Trichoderma harzianum against Fusarium verticillioides in faba bean. *(2025).* Scientific Reports, 15, *Article 99381. https://doi.org/10.1038/s41598-025-99381-2*

NAMANGAN VILOYATI POP MILLIY BOG‘I AYRIM TANGACHAQANOTLILARINING (LEPIDOPTERA) BIO-EKOLOGIYASI

S.T.Gafurova[1], D.M.Nosirova[2], E.O.Voxidov[3]
[1,2,3]Namangan State University
E-mail: *saodat.0312.84@mail.ru*

Annotation. This article investigates the biological diversity, distribution, and ecological characteristics of Lepidoptera species distributed in the Pop National Park area. During the research, the species composition, habitats, and biological developmental stages of lepidopterans were analyzed. The obtained results are of significant scientific importance for the conservation of the region’s entomofauna and for conducting bioecological monitoring.

Keywords: Lepidoptera, *Polyommatus Icarus, Aporia crataegi, Lycaena thersamon*, egg, larva, pupa, meconium.

Kirish. Entomologiya va Ekologiya nuqtayi nazaridan qaralganda, Lepidoptera turkumi hasharotlar dunyosidagi eng yirik va biologik xilma-xillikka boy guruhlardan biri hisoblanadi. Ushbu turkum vakillari tabiiy ekotizimlarda muhim ekologik vazifalarni bajarib, o‘simliklarni changlatish, oziq zanjirining barqarorligini ta’minlash hamda bioindikator sifatida atrof-muhit holatini aks ettirishda alohida ahamiyat kasb etadi. Kapalaklarning rivojlanishi to‘liq metamorfoz jarayoni - tuxum, qurt, g‘umbak va voyaga yetgan individ bosqichlaridan iborat bo‘lib, bu jarayon ularning ekologik moslashuvchanligini oshiradi.

So‘nggi yillarda O‘zbekiston hududida, xususan Navoiy, Toshkent va Farg‘ona vodiysi, jumladan Namangan viloyatida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar davomida kapalaklarning yangi va kam o‘rganilgan turlari olimlar tomonidan aniqlanib, ularning tarqalishi, biologiyasi hamda ekologik xususiyatlari yuzasidan muhim ilmiy ma’lumotlar to‘plangan. Ayniqsa, Farg‘ona vodiysining tog‘li, adirli va voha landshaftlari turli ekologik sharoitlarga ega bo‘lgani sababli, ko‘plab kunduzgi va tungi kapalaklar uchun qulay yashash muhiti hisoblanadi. Hududning iqlim va floristik boyligi tangaqanotlilar xilma-xilligini saqlab qolishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Material va metodlar: Kunduzgi kapalaklarni yig‘ishda eng ko‘p qo‘llaniladigan usullardan biri **m**axsus yumshoq matoli entomologik to‘r yordamida kapalaklar ehtiyotkorlik bilan ushlanadi. Kapalaklarning tuxum, lichinka va g‘umbak bosqichlari o‘simliklardan qo‘lda yig‘ib olinadi. Bu usul ularning ontogenezini o‘rganishda muhimdir. Tutilgan kapalaklar maxsus etil asetat yoki boshqa moddalar yordamida zararsizlantiriladi. Kapalak qanotlari maxsus taxtachaga yozilib, tabiiy holatda quritildi. Bu usul diagnostik belgilarni saqlash imkonini beradi.Har bir namunaga yig‘ilgan joy, sana, balandlik, kollektor nomi va tur haqidagi ma’lumotlar yozilgan yorliq biriktirildi. Tayyor namunalar zamburug‘ va zararkunandalardan himoya qilish uchun naftalin solingan entomologik qutilarga joylashtirildi.

Natijalar. Lepidopteraning 2026 yil holatiga ko‘ra yer yuzida 169 oila, 212 triba, 19496 ta avlodga tegishli 181729 ga yaqin turlari tasvirlangan bo‘lib, hayvonot dunyosida eng keng tarqalgan va taniqli hasharotlar turkumlaridan biridir. O'zbekiston hududida Lepidoptera turkumi juda xilma-xil bo'lib, mamlakatda 1500 dan ortiq turi, xususan, tungi kapalaklarning o'nlab turlari tarqalgan. Farg‘ona vodiysi agroekotizimlarida esa 9 dan ortiq oila, 33 avlod, 38 dan ortiq turi qayd etilgani ko‘rsatilgan. Namangan viloyatining tog'li, adirli va vohali hududlarida kunduzgi hamda tungi kapalaklarning (masalan, tunlamlar va parvonalar) ko'plab turlari uchraydi. Pop milliy bog‘i Namangan viloyatining tog‘li hududiga kirib, o‘zining

go‘zal tabiati bilan hamda o‘simlik va hayvonot dunyosining bioxilma xilligi bilan alohida ajralib turadi. Ushbu bog‘da eng ko‘p tarqalgan quyidagi ayrim kapalak turlarining bio-ekologiyasi bilan tanishamiz.

Oila: Pieridae

Avlod: Aporia

Tur: ***Aporia crataegi*** **(Linnaeus, 1758)** - Do‘lana kapalagi - oq kapalaklar oilasiga mansub, meva daraxtlariga katta zarar yetkazadigan zararkunanda hasharot. Nomi yunoncha Crataeos - do'lana so‘zidan olingan. Qora tomirli oq kapalakning qanot kengligi 51–70 mm (2,0–2,8 dyuym) ni tashkil qiladi. Urg‘ochilari odatda erkaklaridan kattaroq bo‘ladi. Old va orqa qanotlarining ustki tomoni yarim shaffof oq rangda bo‘lib, qora tomirlar bilan aniq ajralib turadi. Erkaklarining qanot ostki qismi ham shunga o‘xshash, ammo urg‘ochilarida tomirlar jigarrang tusga ega bo‘ladi. Bundan tashqari, urg‘ochi kapalak qanotlarini bir-biriga ishqalashi natijasida tangachalarining katta qismini yo‘qotadi va qanotlari deyarli shaffof ko‘rinishga keladi.

Bu kapalakni Pieris turkumiga mansub boshqa oq kapalaklardan qanotlaridagi o‘ziga xos tomirli naqshlari orqali ajratish mumkin. Tuxumlari dastlab sariq rangda bo‘lib, vaqt o‘tishi bilan qorayadi. Lichinkasi yashilimtir kulrang bo‘lib, ko‘ndalang chiziqlarga ega. Lichinkasi Ra‘noguldoshlar - do‘lana va mevali daraxtlar barglari bilan oziqlanadi. Yilda bir marta nasl beradi. Ikki yoshli lichinkasi qishlaydi. Bahorning aprel oyida uyqudan uyg'onadi, oldiniga daraxtlarningkurtaklarini, keyin barglarini yeyishadi. Lichinkasi bezovta qilinsa, darhol o‘zini pastga tashlaydi, bunda og'zidan chiqargan ipak ipiga osilib tushadi.

G‘umbagi esa qora dog‘lar bilan bezalgan krem-oq rangda bo‘ladi va ipak tolali belbog‘ yordamida shoxchaga yopishib turadi. G‘umbagidan endigina chiqqan kapalagi ham ajabtovur, bunday kapalak o'zidan bir necha tomchi qip-qizil suyuqlik chiqaradi. Bu suyuqlik – meconium (mekoniy - dastlabki axlat) deyiladi (1-rasmga qarang).

U ochiq o‘rmonlar, yaylovlar, bog‘lar, xiyobonlar, tomorqalar, o‘tloqlar va butazor hududlarda yashaydi. Bu tur Yevropaning katta qismi, mo‘tadil Osiyo, Koreya va Yaponiyada keng tarqalgan. Odatda Britaniya orollari va Shimoliy Skandinaviyada uchramaydi.



1-rasm. ***Aporia crataegi*** **(Linnaeus, 1758) turining rivojlanish bosqichi (orginal) Pop milliy bog‘**

Oila: Lycaenidae

Avlod: Poliommatus

Tur: ***Polyommatus icarus*** (Rottemburg,1775) - Lycaenidae oilasiga mansub kunduzgi kapalak. Imagoning oldingi qanotining uzunligi 13–17 mm. Bu kapalak ikki yoki uch avlodda rivojlanadi. Masalan, Ukrainaning dasht zonasida va Qrimning janubiy qirg'og'ida to'rtinchi avlod rivojlanishi mumkin. Sharqiy Yevropaning janubida yetuk hasharotlar aprel oyining boshidan oktyabr oyigacha deyarli uzluksiz uchraydi. Urg'ochilari turli o'tloq o'simliklarining barglarining yuqori tomoniga, ba'zan yosh barglarning poyalari yaqinida, poyaning uchida yoki barg qinida bitta tuxum qo'yadi. Urg'ochilari ko'pincha chumolilar uyalari yaqinidagi o'simliklarga tuxum qo'yadi.

Yosh lichinkalar barglarning pastki qismiga o'tadi, chekkalarini kemiradi va keyin barglarni butunlay yo'q qiladi. Ular sariq tuproq chumoli, bog' och oyoqli chumoli, qora bog chumoli, kulrang qum chumoli bilan aloqa qiladi. Oxirgi avlod lichinkalari yoki kamroq uchraydigan pupa qishlaydi. U qishni poyada, o'simlikning tagida yoki axlatda o'tkazadi. G‘umbaklanish o'simlik axlatida yoki tuproqning yuqori qatlamida sodir bo'ladi, o'zini bo'shashgan ipak to'ri bilan o'rab oladi. Chumolilar ko'pincha g‘umbaklarni yerdagi turli yoriqlarga yoki boshqa boshpanalarga olib boradi.

Ularning parvoz vaqti aprelning - 2-3 o'n kunlikda, may, iyun, iyul, avgust, sentyabr, oktyabrda esa - 1 o'n kunlikda amalga oshadi. Turli xil o'tloqlar, tog‘lar, o'rmon chekkalari, temir yo'l va avtomobil yo'llari huquqlari, bo'sh yerlar, bog'lar, shaharlashgan hududlarlar ularning yashahs joylari bo’lib, evribiont tur hisoblanadi.



2-rasm. Polyommatus icarus (Rottemburg,1775) (orginal) Pop milliy bog‘

Oila: Lycaenidae

Avlod: Lycaena

Tur: *Lycaena thersamon* Esper, 1784

Oldingi qanotlarining uzunligi 14–16 mm. Qanotlarining kengligi 25–30 mm. Oldingi qanotlarining yuqori tomoni qizil, urg'ochi qanotlarida qora dog'lar bor. Orqa qanotlarining yuqori tomoni jigarrang, tashqi chekkasida xira ko'zgular bor. Oldingi qanotlarining pastki tomoni och, juft ko'zgular va qanot chekkasida ikki qatorli dog'lar mavjud. Orqa qanotlarining pastki tomoni jigarrang, kulrang gul va qizg'ish-sariq chegara bilan. Yiliga ikki-uch avlod rivojlanadi. Kapalaklarning uchish davri aprel oyining o'rtalaridan oktyabr oyining oxirigacha davom etadi.

Urg'ochilari tuxumlarini alohida-alohida o'simliklarning barglari, kurtaklari yoki gullarining yuqori tomoniga qo'yadilar. Tuxum oq-kulrang bo'lib, pishib yetilganda och bej rangga aylanadi. Lichinka odatda tuxum qo'ygandan olti kun o'tgach chiqadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar otquloq, smorodina (Atraphaxis), kermek (Limonium) va karagana (Caragana) barglari va gullari bilan oziqlanadi. Birinchi yoshdagi lichinkalarning rangi och yashil. Qishlash odatda lichinka holda, juda kam holatlarda g‘umbak holda amalga oshadi. Lichinkalar uzunligi 17-18 mm ga yetganda, ular ovqatlanishni to'xtatadilar va qizil-qizil rangga aylanadilar. Lichinkalar o'zlarini mezbon o'simliklarning poyalariga ip bilan bog'laydilar va u yerda ikki kundan keyin g‘umbaklanadilar. G‘umbak qavariq va kalta tuklar bilan qoplangan. Uning uzunligi 10–11 mm. Dastlab, g‘umbakning yuqori qismi qirmizi, pastki qismi esa yashil rangda bo'ladi. Keyin u tezda qorayadi, mozaikaga o'xshash kichik och dog'lar va oq nuqtalar bilan qora rangga ega bo'ladi. Kapalaklar g‘umbak rivojlanishining yettinchi kunida paydo bo'ladi.

U turli xil dashtlarda, asosan quruq o'tli yoki shuvoqli o'tli dashtlarda, sho'r dashtlarda, siyrak o'rmonlarda, vaqti-vaqti bilan o'rmon parklarida, cho'l yerlarda, qishloq xo'jaligi yerlarida, bog'larda va aholi punktlarida uchraydi. Togdarda 3000 m gacha ko'tariladi.



3-rasm. *Lycaena thersamon* Esper, 1784. (orginal) Pop milliy bog‘

Xulosa qilib aytganda, Lycaena thersamon, Polyommatus icarus hamda Aporia crataegi turlarining bioekologik xususiyatlari ularning yashash muhiti, oziqlanishi, rivojlanish bosqichlari va tabiatdagi ekologik ahamiyatini aniqlashda muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari ushbu kapalak

turlarining asosan o‘tloq, bog‘ va butazor hududlarda keng tarqalganligini ko‘rsatdi. Shuningdek, iqlim o‘zgarishi, antropogen omillar va yashash muhitining qisqarishi ayrim turlar populyatsiyasiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Mazkur turlar bioxilma-xillikni saqlashda hamda o‘simliklar changlanish jarayonida muhim ekologik rol o‘ynaydi. Shu sababli ularni muhofaza qilish, monitoring olib borish va yashash muhitlarini asrash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar ro’yhati

BOOK: Tolman T., Lewington R. (2008). *Collins Butterfly Guide: The Most Complete Field Guide to the Butterflies of Britain and Europe.* London: HarperCollins.

Plavilishikov H. H. Opredelitel nasekomix / H. H. Plavilshikov. -M: Topikal, 1994. - 544 s.

Fasulati K.K. Polevoe izuchenie nasekomix bespozvonochnix // Moskva. – 1971. – S.10-424.

REVIEW ARTICLES: Churkin S.V., Bogdanov P.V. (2024). *New taxa of Plebejus eversmanni and Polyommatus icarus (Lepidoptera, Lycaenidae).* Acta Biologica Sibirica, 10: 55–68.

Burghardt F., Fiedler K. (2001). Flavonoid sequestration by the common blue butterfly Polyommatus icarus: quantitative variation in relation to larval hostplant, sex and body size. Biochemical Systematics and Ecology, 29(9): 875–889.

Casagrande M.M. va boshqalar. (2021). Anthropogenic disturbance promotes the abundance of Polyommatus icarus in Canada. Canadian Journal of Zoology, 99(8): 642–652.

O‘ZBEKISTON ENTOMOFAUNASIDA ILK BOR QAYD ETILGAN *COELOPHORA QUADRIVITTATA* FAUVEL, 1903 (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) TURINING BIOLOGIYASI VA MOLEKULYAR TAHLILI.

S.T.Gafurova[1], E.O.Voxidov[2]
[1,2]Namangan state university
E-mail: *saodat.0312.84@mail.ru*

Annotation. This article investigates the morphological, biological, and molecular-genetic characteristics of *Coelophora quadrivittata* Fauvel, 1903, a species newly recorded for the coccinellid fauna of Uzbekistan. During the study, the external morphological features, developmental stages, habitat preferences, and feeding characteristics of the species were analyzed. In addition, molecular analysis based on DNA markers was conducted to determine the phylogenetic relationship of the species with other closely related taxa. The obtained results provide important scientific data for clarifying the distribution, bioecological significance, and systematic position of this species within the territory of Uzbekistan.

Keywords: Coccinellidae,entomophagous,phytophagous, acariphagous, coccid, polyphagous.

Kirish. Coccinellidae faunasi va ekologiyasini o‘rganish katta amaliy qiziqish uyg‘otadi, chunki koksinellidlarning yirtqich turlari qishloq xo‘jaligi va yovvoyi o‘simliklarning ko‘plab zararkunandalari: shira, psyllidlar, tripslar va boshqa zararkunanda hashorotlar sonini tartibga soladi.

Koksinellidlarning dunyo miqyosida Coccinelloidea bosh oilasi ostidagi Coccinellidae oilasiga 360 avlod va 25 tribaga tegishli 6000 turlar kiradi, Polearktikada 2000 ga yaqin tur ro‘yxatga olingan, Rossiyada - 167 tur. Qozog‘iston hududi uchun 100 dan ortiq turlari ko‘rsatilgan. Ushbu oilaga mansub koksinellidlar bo‘yicha A.K.Mansurov tomonidan janubiy O‘zbekiston koksinellidlarining tur tarkibi, ekologiyasi va qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati o‘rganilgan bo‘lib, bu oilaga mansub 42 ta entomofag turlar va 2 ta fitofag turlar aniqlangan, O.I.Jabbarova tomonidan Buxoroda 20 ta avlodga mansub 41 ta tur, X.P.Bo‘riyeva tomonidan Qashqadaryo agrosenozlarida 19 avlodga mansub 38 ta, Farg‘ona vodiysida 2022-2024 yillarning bahor-yoz-kuz va qish mavsumida olib borilgan kuzatuvlarimizga ko‘ra koksinellidlarning (Coleoptera,Coccinellidae) 5 ta kenja oila (Chilocorinae, Coccinellinae, Hyperaspidinae, Ortaliinae, Scymninae) 9 ta triba, 20 ta avlodga mansub 35 turi uchratildi [Gafurova, 2025].

Material va metodlar: Hashorotlarning namunalarini yig‘ish, qayta ishlash va ulardan kolleksiya tayyorlashda V.B.Golub, M.N.Surikov va A.A.Prokinlarning “Hasharotlar kolleksiyasi: yig‘ish, qayta ishlash va materiallarni saqlash” nomli metodologik qo‘llanmasidan foydalanildi. Koksinellidlarni ekologiyasini tahlil qilishda I.Hodek va A.Honek ishlab chiqqan usullaridan foydalanildi. Hasharotlarning taksonomik holatini aniqlashda turli aniqlagichlaridan foydalanildi [Голиб, и,др..2012].

Ushbu oilaga mansub turlarni identifikatsiya qilishda molekulyar genetik usullardan foydalanib, turlarning mitoxondrial DNK sini COI bo‘yicha dastlabki tadqiqotlar olimlar tamonidan olib borilgan.

Hebert turlarni identifikatsiya qilish uchun mDNK sini COI sohasidan nukleotidlar o‘rtasidagi farqlanish tur ichida 3 % dan oshmasligini taklif qiladi. [Hebert., 2003].

Undan tashqari mDNK ni COI soxasiga mansub nukleotidlar ketma ketligi turlarni identifikatsiya qilishdan tashqari ularning filogenetik aloqalarini o‘rganish uchun ham xizmat qiladi.

Natijalar.

Kenja oila: Coccinellinae Latreille, 1807

Triba: Tyythaspidini

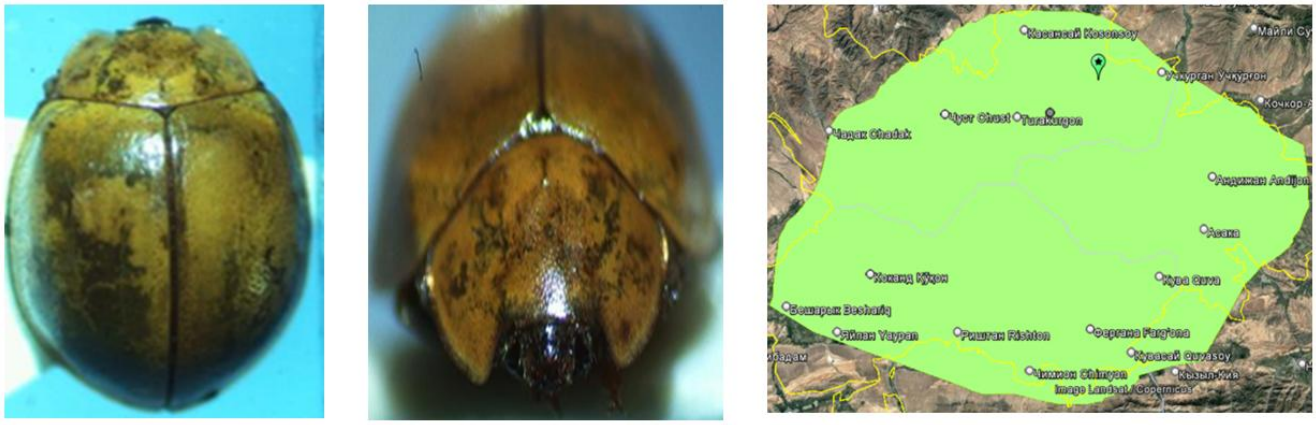
Avlod: *Coelophora* Mulsant, 1850

Coelophora quadrivittata Fauvel, 1903

Aniqlangan joyi va muddati: Namangan viloyati Chortoq tumani yong‘oqdan (*Juglans regia*) 1 ♀, (29.05.23) 458m 41°04'26.56"N, 71°50'13.91"E koordinata tuqtasidan topildi.

Tarqalish areali: Yangi Kaledoniya [Chazeau,1981].

Aniqlagich kaliti: Tana keng oval, o‘rtacha qavariq. Elitra butunlay sariq rangda bo‘lib, nuqta chiziqli, tepasi tukchalar bilan qoplanmagan. Pronotum sariq va uning markazida bilinar bilinmas och jigarrang dog‘lar mavjud. Boshi va ko‘zlari juda kichik.Tanasining uzunligi 5.5-6.0 mm. Afidofag, mezofil tur, monovoltin, daraxt po‘stlog‘i ostida qishlaydi.



a **b** **c**

3.15-rasm. a,b - *Coelophora quadrivittata* Fauvel, 1903 (original);
c- tadqiqot hududida tarqalgan areali.

Ushbu oilaga mansub turlarni identifikatsiya qilishda molekulyar genetik usullardan foydalanib, turlarning mitoxondrial DNK sini COI bo‘yicha dastlabki tadqiqotlar olimlar tamonidan olib borilgan. Hebert (2003) turlarni identifikatsiya qilish uchun mDNK sini COI sohasidan nukleotidlar o‘rtasidagi farqlanish tur ichida 3 % dan oshmasligini taklif qiladi.

Undan tashqari mDNK ni COI soxasiga mansub nukleotidlar ketma ketligi turlarni identifikatsiya qilishdan tashqari ularning filogenetik aloqalarini o‘rganish uchun ham xizmat qiladi.

Coelophora avlodiga mansub *Coelophora quadrivittata* turining molekulyar-genetik tavsifi

Coelophora avlodi turi bo‘yicha o‘tkazilgan molekulyar-genetik tadqiqotlar natijasi (sekvens xromatografiyasi) asosida *C.quadrivittata* turining mtDNK sini COI sohasiga mansub uzunligi 700 juft asosga ega bo‘lgan nukleotidlar ajratib olindi hamda ushbu turlarni solishtirib o‘rganish uchun xalqaro bioinformatik axborotlar markazidan (https://blast.ncbi.nlm.nih.gov) *Coelophora quadrivittata* (Kirish raqami: MF280659) va *Coelophora biglagiata* (Kirish raqami: MT762061) turlaridan foydalanildi.

Bioinformatik taxlil natijalariga ko‘ra, *C.quadrivittata* turi genbank ba’zasidan olingan *C.quadrivittata* (Kirish raqami: MF280659) turi bilan nukleotidlari o‘rtasida farqlanishlar aniqlanmadi.

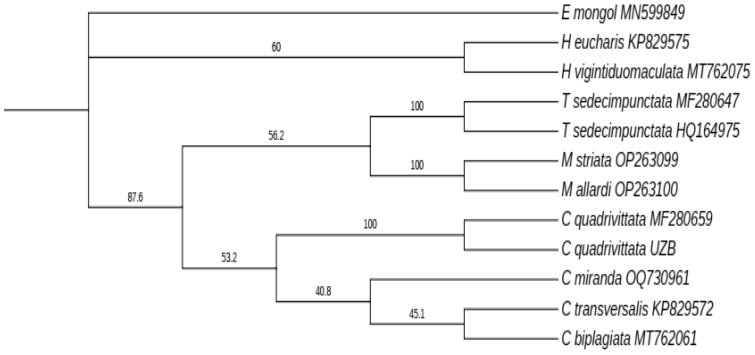
Coelophora quadrivittata turi bilan genbank ba’zasidan olingan *C.biglagiata* (Kirish raqami: MT762061) turining mtDNK sini COI uchastkasiga mansub nukleotidlarining ketma-ketligini solishtirishdan iborat bo‘lib, ushbu turlarning nuleotidlari o‘rtasida 103 ta nukleotidlarda farqlanish bo‘lib, ushbu farqlanishlar 14,7 % ni tashkil qilishligi aniqlandi.



3.2.3-rasm. *Coelophora quadrivittata* turi genbank ba'zasidan olingan *C. biglagiata* turi orasidagi nukleotidlar farqi.

Jumladan, 48, 112, 137, 250, 270, 295, 337, 414, 461, 471, 489, 558 va 577 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida S-setozin, C.*biglagiata* (Kirish raqami: MT MT762061) turining nukleotidida T-timin, 67, 168, 267, 268, 432, 510, 597 va 694 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida A-adenin, *C.biglagiata* turining nukleotidida G-guanin, 552 va 663 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida A-adenin, *C.biglagiata* turining nukleotidida S-sitozin, 3, 24, 27, 117, 108, 189, 201, 222, 279, 291, 292, 297, 333, 453, 480, 528, 579, 612, 642, 645, 651, 655, 660, 676, 685 va 690 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida T-timin, *C.biglagiata* turining nukleotidida A-adenin, 36-nukleotidida *C.quadrivittata* turining nukleotidida G-guanin, *C.biglagiata* turining nukleotidida T-timin, 696 chi nukleotidda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida S-sitozin, *C.biglagiata* turining nukleotidida A-adenin, 115 va 585 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida T-timin, *C.biglagiata* turining nukleotidida G-guanin, 345, 543 va 673 chi nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida G-guanin, *C.biglagiata* turining nukleotidida A-adenin, 9, 69, 77, 90, 165, 198, 225, 255, 281, 285, 303, 336, 363, 402, 426, 444, 462, 474, 483, 486, 505, 512, 526, 537, 547, 561, 576, 603, 654, 657, 658, 672, 678, 591, 594-nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida A-adenin, *C.biglagiata* turining nukleotidida T-timin, 124, 195, 259, 288, 405, 465, 498, 534, 555, 606, 609-nukleotidlarda *C.quadrivittata* turining nukleotidlarida T-timin, *C.biglagiata* turining nukleotidida S-sitozin nukleotidlari almashganligi aniqlandi.

Filogentik shajara daraxti. Bajarilgan tahlillar asosida filogenetik daraxtda beshta asosiy genetik klaster ajratildi. Ushbu klasterlar o'zaro turlarning biologik o'xshashligi va umumiy ajdodga ega bo'lish ehtimoli haqida muhim ma'lumot beradi. Har bir klasterning tuzilishi bootstrap qiymatlari orqali statistik jihatdan asoslab berilgan (3.2.4-rasmga qarang).



3.2.4-rasm. *Coelophora* avlodiga mansub turlarning o'zaro maksimal NJ metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik shajara daraxti.

Birinchi klasterda *Harmonia eucharis* (KP825575) va *H. vigintiduonotata* (MT762075) namunalarining birlashuvi kuzatilib, ularning genetik jihatdan yaqinligi 82 % ishonchlilik darajasida tasdiqlandi. Bu ikki turning bir xil filogenetik avlodga mansubligini taxmin qilish mumkin.

Ikkinchi klasterni *Tytthaspis sedecimpunctata* turiga mansub ikki alohida namuna (MF280647 va HQ164975) tashkil etib, ular 100 % bootstrap bilan yuqori darajada o‘xshashlik ko‘rsatgan. Bu holat ularning aynan bir turning vakillari ekanligini yaqqol tasdiqlaydi.

Uchinchi klasterda *Micraspis striata* (OP263909) va *M.allardi* (OP263100) namunalarining 100 % bootstrap qiymatlari asosida yaqin qarindoshligi aniqlangan. Ular, ehtimol, bir xil avlod tarkibida shakllangan va umumiy genetik ajdodni bo‘lishadi.

To‘rtinchi klasterda *Coccinella quadrivittata* turining ikkita varianti (MF280659 va UZB) joylashgan bo‘lib, ular o‘zaro to‘liq ishonchli (100 %) filogenetik aloqaga ega. Bu tur ichidagi genetik barqarorlikni va ehtimoliy lokal adaptatsiyani ifodalaydi.

Beshinchi klaster esa *Coccinella miranda* (OQ790361), *C.transversalis* (KP825572) hamda *C.bipustulata* (MT762061) namunalaridan tashkil topgan. Ular o‘rtasidagi qarindoshlik 63.1 % bootstrap darajasida qayd etilgan bo‘lib, bu turlar bir avlod doirasida shakllanganligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, daraxt tuzilmasida *Epilachna mongol* (MN598949) namunasi barcha guruhlardan tashqarida joylashgan bo‘lib, tashqi guruh sifatida tanlangani ehtimoldan xoli emas. Bu namunani boshqa namunalar bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri qarindosh deb hisoblab bo‘lmaydi. Filogenetik daraxt tuzilmasidagi yuqori bootstrap ko‘rsatkichlari o‘rganilgan guruhlar o‘rtasidagi qarindoshlik munosabatlarining aniqligini va tahlil natijalarining ishonchliligini ko‘rsatadi.

Xulosa o’rnida shuni aytishimiz mumkinki, ushbu *Coelophora quadrivittata* turining morfologik va molekulyar genetik tahliliga asoslanib, hamda tadqiqot hududidimizda juda kam tarqalganligi bilan ajralib turganligi uchun ham bu turni Farg’ona vodiysida tarqalgan koksinellidlar ichida yangi va noyob tur sifatida belgilab oldik.

Adabiyotlar ro’yhati

Беньковский А.О. Определитель божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) европейской части России и Северного Кавказа / Беньковский Андрей Олегович − Ливны: Издатель Мухаметов Г.В., 2020. −140 с.: ил. − (Серия «Определители по жукам европейской части России» / ISSN 2713−3044; выпуск 1)

Savoyskaya G.I. Koksinellidi (sistematika, primenenie v borbe s vreditelyami selskogo xozyaystva) // Izd-vo «Nauka» (Kazaxskoy SSR). –1983. – S.210.

Голиб В.Б, Цуриков М.Н, Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. −Москва, 2012. − 339 с., 224 илл.

REVIEW ARTICLES: Nedved O, Kovar I (2012) Phylogeny and classification. In: Hodek I, Van Emden HF, Honek A, editors. Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae). Chichester: Blackwell Publishing: 1-12.

Hebert P.D.N., Cywinska A., Ball S.L., deWaard J.R. Biological identifications through DNA barcodes. Proceedings of the Royal Societ y B: Biological Sciences, 2003. Vol. 270 (1512), – P. 313− 321.

Chazeau J (1981) Données sur la biologie de Coelophora quadrivittata [Col.: Coccinellidae], prédateur de Coccus viridis [Hom.: Coccidae] en Nouvelle-Calédonie. Entomophaga 26(3): 301−312.

Dissertation work. Gafurova Saodat Turabayevna. Farg‘ona vodiysi (Coleoptera, Coccinellidae) koksinellidlari (faunasi, ekologiyasi, xo‘jalik ahamiyati). 2025. Dissertatsiya. 12-165-b.

THESIS: Vogelstein, B. and Gillespie, D., Preparative and analytical purification of DNA from agarose, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1979. – №76. – P. 615−619

NAMANGAN SHAHRI SHARITIDA QORA SHAQSHAQ (*TURDUS MERULA INTERMEDIUS*) NING UYALASH BIOEKOLOGIYASI

Nishonova S.A.
Namangan davlat universiteti,
nishonovasayyora06@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada *T.m. intermedius* -qora shaqshaqning uyalash bioekologiyasi, uya joyini tanlashi, uya qurish jarayoni hamda uya uchun foydalanadigan materiallarining ekologik xususiyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ushbu tur uya qurishda novdalar, quruq o‘tlar, ildizchalar, mox va loydan foydalanadi. Uya materiali va konstruksiyasi tuxum hamda jo‘jalarni tashqi muhit omillaridan himoya qilishda muhim hisoblanadi. Shuningdek, urbanizatsiya sharoitida sun’iy materiallardan foydalanish holatlari ham kuzatiladi.

Kalit so‘zlar: Turdus merula, uya biologiyasi, bioekologiya, uya materiali, urbanizatsiya, qush ekologiyasi.

Kirish. Turdus merula - Turdidae oilasiga mansub keng tarqalgan o‘troq turi bo‘lib, Yevropa, Osiyo va Shimoliy Afrikaning ko‘plab hududlarida uchraydi. Turdus merulaning 16 ta kenja turi mavjud bo‘lib, Markaziy Osiyoda *T.m. intermedius* uchraydi (Птицы Средней Азии 2019). Sharipovning tadqiqotlarida esa bu kenja tur shahar hududida qishda uchrashligi keltirilgan (M.Sharipov, 1973). Ushbu tur antropogen landshaftlarga yaxshi moslashgan bo‘lib, bog‘lar, o‘rmon chekkalari, qishloq va shahar hududlarida yashaydi. Bu turning ekologik muvaffaqiyati uning moslashuvchan uyalash holatlari bilan bog’liq.

Material va metodlar

Tadqiqotlarimiz 2024 dan 2026 yilning may oyigach olib borildi. Qushlarning soni va uyalari marshrutlardagi visual kuzatishlar orqali aniqlandi. Marshrutlar stasionar sifatida belgilab olongan hududlarda amalga oshirildi. *T.m. intermedius* ning uya qurish xususiyatlari, uya balandligi, uya materiali tarkibi va urban muhitdagi moslanishlari haqidagi ma’lumotlar tahlil qilindi.

Natijalar

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, *T. m. intermedius* Namangan shahar sharoitida ham o’troq holarda yashashi va aprel oyining 1- o’n kunligida uya qurishni boshladi. *T. m. intermedius* odatda butalarga yerdan uncha baland bo’lmagan (0.5-1) metrgacha uya quradi. Shahar markazida joylashga Z.M.Bobur nomli istirohat bog‘ida esa 5 metr balandlikka archa shoxlaroga o’ralgan liana shohlariga uya qurdi va 12-aprel kuni bitkazdirdi. Uya markazining chuqurligi 88,78 mm, ichki qismi kengligi 95,80 mm, tashqi kengligi 130,22 mm. Uyalar asosan urg‘ochi tomonidan qurildi va 13-14 aprel kunlari tuxum qo’yish boshlandi. Qora shaqshaqning uyasi ochiq kosasimon shaklda bo‘lib, bir necha qatlamlardan tashkil topgan bo’lib, tashqi qatlami mayda novdalar va poyachalardan handa polietilen chiqindilardan, o‘rta qatlami quruq o‘tlar, mox va barglardan, ichki qatlami loy yoki nam barglardan, ichki qoplamai o't o’simlik poyalari, nozik ildizchalar va yumshoq o‘simlik qismlaridan iborat bo’ladi (1-rasm).

Ushbu tur Namangan shahar sharoitida bir mavsum davomida 2 marta tuxum qo‘yishi mumkin. Tuxumlari ko‘kimtir-yashil rangda bo‘lib, ustida jigarrang dog‘lar uchraydi. Toshkent viloyati hududlarida ham qora shaqshaqning ko’payish samaradorligiga salbiy ta’sir ko’rsatuvchi tur sifatida zag’izg’on keltirilgan (B.G’aniyev, 2024). Bizning tadqiqotlarimizda ham uyadagi tuxumlarni Zag’izg’on va mushuklar tomonidan nobud qilinganligi aniqlandi. Tuxumlaridan ayrilgan juftliklar boshqa butalar orasidan qulay joy topib may oyining 2- o’n kunligida yangittan uya qurishdi.

Muhokama

*T.m. intermedius*ning uya qurishdagi ekologik moslashuvchanligi turning keng arealda muvaffaqiyatli tarqalishiga yordam beradi. Uya materiallarining tarkibi nafaqat mexanik mustahkamlikni, balki optimal mikroiqlimni ham ta’minlaydi. Ayniqsa, quruq o‘t va moxlarning issiqlikni ushlab turish xususiyati tuxum va jo‘jalarning rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Shahar sharoitida *T.m. intermedius* ning sun’iy materiallardan foydalanishi ularning ekologik moslanish darajasi yuqoriligini ko‘rsatadi. Biroq plastik materiallarning ko‘payishi jo‘jalarning rivojlanishiga ayrim xavflarni ham tug‘dirishi mumkin.

Xulosa *T.m. intermedius* ning uyalash bioekologiyasi murakkab ekologik moslanishlar bilan xarakterlanadi. Uya qurishda foydalanadigan materiallarning xilma-xilligi uya mustahkamligi va issiqlikni saqlash xususiyatlarini yaxshilaydi. Tur urbanizatsiya sharoitlariga muvaffaqiyatli moslashgan bo‘lib, ayrim hollarda antropogen materiallardan ham foydalanadi. Ushbu xususiyatlar turning ekologik barqarorligini va

reproduktiv muvaffaqiyatini ta’minlaydi, biroq uya shakli va joylashishi tuxumlarni yirtqichlar hujumidan himoya qila olmaydi.



1-rasm.*Turdus merula*ning uyasini va tuxumi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Рябицев В.К. Птицы Средней Азии: справочник-определитель. – Москва; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2019. Т.2. – С 249-250.

2. Шарипов М. Экология и значение птиц городов Ферганской долины. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Ташкент.: 1973.

3. G‘aniyev B.N. Toshkent viloyati uyalovchi (Passeriformes) chumchuqsimon qushlari. Dissertatsiya avtorefarati.-Toshkent.-2024

4. Wang Y. et al. Common blackbirds use anthropogenic structures as nesting sites in an urbanized landscape // Current Zoology. 2015.

5. Vogrin M. Nest height and nesting losses of rural and urban Blackbirds Turdus merula // Ornis Svecica. 2000.

LAMIACEAE OILASI VAKILLARINING MORFO-FIZIOLOGIK MOSLASHUVCHANLIGI VA ULARNING DORIVORLIK XUSUSIYATLARI

Yu.U. Damirova, S.A. Po‘latov, F.A. Omonova, S.O‘. Eshpo‘latova
Termiz davlat universiteti, O‘zbekiston
damirovayulduz67@gmail.com

Abstract: This study investigates the morpho-physiological adaptations of Lamiaceae family representatives and their medicinal properties. Key adaptive mechanisms - trichomes, osmotic regulation, and secondary metabolite synthesis - are analyzed in relation to pharmacological potential, with emphasis on species occurring in Uzbekistan flora.

Keywords: Lamiaceae, morpho-physiological adaptation, essential oils, flavonoids, medicinal plants, xerophytes, trichomes, Central Asia.

Kirish

Lamiaceae (Labiatae) oilasi dunyo bo‘ylab taxminan 7000 dan ortiq tur va 230 dan ziyod urug‘ni o‘z ichiga olgan, tropikdan tog‘ tizmalarigacha keng tarqalgan yirik o‘simliklar oilasidan hisoblanadi (Harley et al., 2004). Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekiston florasida ham bu oila muhim o‘rin tutadi - mahalliy florada 70 dan ortiq tur qayd etilgan (Rustamov va Xolmatov, 2019).

Oila vakillari efir moylari, flavonoidlar, fenol kislotalari va terpenoidlar boyligiga ko‘ra global farmakognoziyada alohida ahamiyat kasb etadi (Baser va Buchbauer, 2010). Ammo ularning morfo-fiziologik moslashuvchanlik mexanizmlari bilan biologik faol moddalar sintezi o‘rtasidagi bog‘liqlik hali yetarlicha o‘rganilmagan. Ushbu bo‘shliq tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqotning maqsadi - Lamiaceae oilasi vakillarida morfo-fiziologik moslashuvchanlik mexanizmlarini aniqlash va bu mexanizmlarning dorivorlik moddalar sintezidagi rolini baholashdir. Maqolada quyidagi vazifalar hal etiladi: (1) morfolagik moslashuv belgilarini tavsiflab berish; (2) fiziologik jarayonlar va ekologiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish; (3) asosiy biologik faol birikmalar va ularning

farmakologik xususiyatlarini tizimlashtirish; (4) O‘zbekistondagi mahalliy turlarning tibbiy salohiyatini baholash.

Material va metodlar

Tadqiqot material sifatida Lamiaceae oilasining 12 ta asosiy turi tanlangan: *Salvia officinalis, Mentha piperita, Lavandula angustifolia, Thymus vulgaris, Ocimum basilicum, Melissa officinalis, Origanum vulgare, Rosmarinus officinalis, Ziziphora clinopodioides, Phlomis bucharica, Eremostachys laciniata* va *Nepeta cataria*. O‘zbekistonga xos bo‘lgan 4 tur TerDU gerbariy kolleksiyasi va dala ekspeditsiyalari asosida o‘rganilgan.

Morfologik tavsif standart botanik usullar va Leica DM 500 yorugʻlik mikroskopi yordamida bajarilgan. Trichomalar soni va zichligi 1 mm² bargda hisoblab chiqilgan. Efir moylari Clevenger apparatida suv bugʻi distillyatsiyasi usuli bilan olinib, GC-MS tahlilida aniqlangan. Flavonoidlar va rozmarin kislotasi HPLC-DAD usulida o‘lchangan. Antioksidant faollik DPPH va ABTS testlari orqali, antimikrob faollik esa disk-diffuziya va MIC usulida *S. aureus, E. coli, C. albicans* bakteriyalarida baholangan. Statistik tahlil SPSS 26.0 dasturida ANOVA usuli bilan amalga oshirilgan ($p < 0,05$).

Natijalar

Morfologik tahlil shuni ko‘rsatdiki, kserofil turlar (*Thymus vulgaris, Ziziphora clinopodioides*) da trichomalar zichligi mezofil turlarga (*Melissa officinalis, Mentha piperita*) nisbatan 3,4–5,2 marta yuqori ($p < 0,05$). Bezli trichomalar soni barg yuzasida 180–240 dona/mm² oraligʻida boʻlib, efir moylari miqdori bilan musbat korrelyatsiya ($r = 0,89$; $p < 0,01$) aniqlandi.

GC-MS tahlili asosiy monoterpenlarni aniqladi: mentol (*M. piperita*: 38–44%), timol (*T. vulgaris*: 28–36%), karvakrol (*O. vulgare*: 65–72%), linalool (*L. angustifolia*: 25–35%), 1,8-tsineol (*S. officinalis*: 14–22%). Mahalliy tur *Z. clinopodioides* ning efir moyi tarkibida pulegon (42%) va izmentol (18%) ustunlik qildi.

Flavonoidlar tahlilida eng yuqori luteolin miqdori *S. officinalis* da (4,8 mg/g quruq ogʻirlik), rozmarin kislotasi esa *Melissa officinalis* da (12,3 mg/g) aniqlandi. DPPH antioksidant faollik IC_{50} qiymatlari 18–95 µg/mL oraligʻida o‘zgardi; *S. officinalis* va *R. officinalis* eng yuqori faollikni namoyon etdi (Moran et al., 2019).

Antimikrob sinovlarda timol va karvakrol o‘z ichiga olgan efir moylari *S. aureus* ga nisbatan MIC 0,12–0,25 mg/mL ko‘rsatdi. Mahalliy tur *E. laciniata* ning metanol ekstrakti *C. albicans* ga nisbatan o‘rtacha antifungal faollik (MIC 0,5 mg/mL) ko‘rsatdi (Tepe et al., 2005).

Muhokama

Olingan natijalar trichomalar zichligi va efir moylari miqdori o‘rtasidagi kuchli musbat korrelyatsiya ($r = 0,89$) orqali morfologik moslashuv va kimyoviy ishlab chiqarish o‘rtasida toʻridan-toʻri bogʻliqlik borligini isbotlaydi. Bu Baser va Buchbauer (2010) tomonidan ilgari bayon etilgan nazariyani miqdoriy ko‘rsatkichlar asosida mustahkamlaydi.

Kserofil turlar - xususan *T. vulgaris* va *Z. clinopodioides* - nafaqat suv tanqisligiga chidamlilik, balki yuqori efir moylari kontsentratsiyasi bilan ham ajralib turadi. Bu ularni Markaziy Osiyoning quruq iqlimida qimmatli xom ashyo manbai sifatida belgilaydi. Mahalliy tur *Z. clinopodioides* da aniqlangan pulegonning yuqori miqdori uni antiseptik va antispazm preparatlarida qo‘lash imkoniyatini ochadi (Karimov, 2021).

O‘zbekistonda tarqalgan Lamiaceae turlarining ko‘pchiligi farmakologik jihatdan yetarlicha o‘rganilmagan. WHO farmakopeyasida ro‘yxatga kiritilmagan mahalliy turlarning standartlashtirilgan fitokimyoviy tavsifi kelajakdagi tadqiqotlarning ustuvor yoʻnalishi boʻlishi lozim (WHO, 2009).

Xulosa

Lamiaceae oilasi vakillarida morfologik moslashuv (trichomalar zichligi) va biologik faol moddalar sintezi o‘rtasida kuchli bogʻliqlik aniqlandi. O‘zbekistonda tarqalgan mahalliy turlar - xususan *Z. clinopodioides, P. bucharica* va *E. laciniata* - yuqori farmakologik salohiyatga ega bo‘lsa-da, hali yetarli darajada o‘rganilmagan. Ushbu tadqiqot natijalari O‘zbekiston farmakopeyasini boyitish va mahalliy xom ashyo asosida fitoterapevtik preparatlar ishlab chiqishga yoʻl ochadi. Biologik xilma-xillikni saqlash kontekstida bu turlarning in situ va ex situ muhofazasini kuchaytirish zarur.

Adabiyotlar ro‘yxati

Baser K.H.C., Buchbauer G. (Eds.). (2010). Handbook of essential oils: Science, technology, and applications. CRC Press.

Harley R.M., Atkins S., Budantsev A.L., et al. (2004). Labiatae. In J.W. Kadereit (Ed.), The families and genera of vascular plants (Vol. 7, pp. 167–275). Springer.

Karimov A.M. (2021). O‘rta Osiyo florasining dorivorlik resurslari. Samarqand Universiteti Matbuoti.

Moran M.D., Schmidt S., Yepes M., et al. (2019). Antimicrobial activity of Lamiaceae essential oils: A comprehensive review. Journal of Ethnopharmacology, 235, 145–162. https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.02.003

Petersen M., Simmonds M.S. (2003). Rosmarinic acid. Phytochemistry, 62(2), 121–125. https://doi.org/10.1016/S0031-9422(02)00519-9

Rustamov X.R., Xolmatov X.X. (2019). O‘zbekiston dorivor o‘simliklari. Fan Nashriyoti.

Tepe B., Donmez E., Unlu M., et al. (2005). Antimicrobial and antioxidative activities of the essential oils of Thymus. Food Chemistry, 92(4), 651–657. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.08.037

World Health Organization. (2009). WHO monographs on selected medicinal plants (Vol. 4). WHO Press.

SURXONDARYO VILOYATI SHAROITIDA YETISHTIRILGAN *ORYZA SATIVA* L.NING "ALANGA" VA "LAZER" NAVLARI DONINING BIOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARI TAHLILI

Abdullayeva G. K[1], To‘xtaboyeva Yu. A[2]
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti[1],
Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Namangan filiali (DSc)[2]
E-mail: gkomiljonovna2707@gmail.com

Annotatsiya: Biochemical composition (protein, starch, moisture) of “Alanga” and “Lazer” rice varieties grown in Surkhandarya region was analyzed using a grain analyzer. The obtained results demonstrate the influence of regional climate on grain quality. The research serves as a scientific basis for selecting varieties with high nutritional value and improving processing technologies.

Kalit so‘zlar: *Oryza sativa* L., Alanga variety, Lazer variety, Surkhandarya region, grain analyzer, biochemical composition, protein, starch, moisture.

KIRISH.

Sholi (*Oryza sativa* L.) dunyodagi eng muhim qishloq xo‘jaligi ekinlaridan biri bo‘lib, sayyoramiz aholisining katta qismi uchun asosiy ozuqa manbai hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasida ham oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va aholi ehtiyojlarini qondirishda sholichilik tarmog'i strategik ahamiyatga ega. Respublikamizning turli hududlarida, xususan, o‘ziga xos issiq va quruq iqlimga ega janubiy mintaqalarda sholining mahalliy sharoitga moslashgan, hosildor hamda sifatli navlarini tanlash va yetishtirish qishloq xo‘jaligi oldidagi dolzarb vazifalardan biri sanaladi.

Sholi (*Oryza sativa* L.) dunyoda bug'doydan keyin ikkinchi o‘rinda turadigan ekin bo‘lib, 116 ta mamlakatda 162 million gektardan ortiq maydonda yetishtiladi. Osiyo qit'asi jahon sholi ishlab chiqarishining 90% dan ziyodini ta'minlaydi (Laborte et al., 2017; FAOSTAT, 2019). O‘zbekistonda sholi taxminan 149 000 gektarda yetishtiriladi va o‘rtacha hosildorligi gektariga 4,8 tonnani tashkil etadi (IRRI, 2023).

Hozirgi kunda Respublikamiz, shu jumladan, Surxondaryo viloyati sharoitida ham o‘zining yuqori texnologik va kulinariya xususiyatlari bilan iste'molchilar o‘rtasida talabgir bo‘lgan "Alanga" va "Lazer" navlari keng maydonlarda ekilmoqda. Bu ikki nav donining morfologik tuzilishi, yirikligi va pishish sifati bilan bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Biroq, sholi donining yakuniy iste'mol sifati va texnologik xususiyatlari faqatgina uning tashqi ko‘rinishi bilan emas, balki bevosita uning biokimyoviy tarkibi bilan belgilanadi.

Don tarkibidagi asosiy komponentlar bo‘lgan oqsil, kraxmal va namlik miqdori guruchning ozuqaviy qiymatini belgilovchi eng muhim ko‘rsatkichlardir. Kraxmal don tarkibidagi asosiy uglevod bo‘lib, uning miqdori va tarkibi guruchning qaynash, pishish va yopishqoqlik xususiyatlarini belgilaydi. Oqsil miqdori uning biologik qiymatini ifodalasa, namlik ko‘rsatkichi donning uzoq muddat saqlanishi hamda tegirmonda qayta ishlash jarayonidagi sifatiga bevosita ta'sir ko‘rsatadi.

Surxondaryo viloyatining tuproq-iqlim sharoiti (yuqori harorat, yorug'lik kunining uzunligi va tuproq xususiyatlari) don tarkibida organik moddalarning to‘planish jarayoniga o‘ziga xos ta'sir ko‘rsatadi. Shunga qaramay, aynan ushbu hududda yetishtirilgan "Alanga" va "Lazer" navlari donining biokimyoviy ko‘rsatkichlari zamonaviy asbob-uskunalar yordamida qiyosiy jihatdan yetarlicha o‘rganilmagan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ushbu tadqiqotning maqsadi Surxondaryo viloyati sharoitida yetishtirilgan "Alanga" va "Lazer" sholi navlari donining biokimyoviy tarkibini (oqsil, kraxmal va namlik miqdorini) laboratoriya sharoitida, zamonaviy don analizatori yordamida aniqlash hamda ularning ozuqaviy va texnologik xususiyatlarini qiyosiy tahlil qilishdan iborat.

MATERIAL VA METODLAR.

Tadqiqot obyekti sifatida Surxondaryo viloyati (Termiz va Muzrabod tumanlari) sharoitida yetishtirilgan sholining (*Oryza sativa* L.) "Alanga" va "Lazer" sholi navlarining po‘choqsiz donlari (guruch) tanlandi. Namunalar 2025 yil vegetatsiya davrida yetishtirilgan hosil mahsulotidan olindi.

Har bir navdan tasodifiy tanlab olingan guruch namunalari tahlil o‘tkazish oldidan xona haroratida (~20–25°C) saqlanib, tabiiy namlikda ushlab turildi. Tahlil jarayonida namunalar mexanik aralashmalar va begona qo‘shimchalardan tozalandi. Har bir nav uchun bir namuna tanlab olindi va keyingi tahlil bosqichlariga tayyorlandi.

Guruch namunalarining oqsil, namlik va kraxmal miqdorini aniqlash uchun yaqin infraqizil spektroskopiya (Near-Infrared Reflectance Spectroscopy, NIRS) prinsipiga asoslangan don analizatori qo‘llanildi. Ushbu usul namunaning kimyoviy tarkibini tez, aniq va namunani buzmasdan (non-destructive method) aniqlash imkonini beradi.

Har bir navdan olingan namuna don analizatoriga joylashtirildi va qurilmaning avtomatlashtirilgan dasturi orqali quyidagi parametrlar uchun spektral tahlil amalga oshirildi:

- Oqsil miqdori (%, quruq og'irlikka nisbatan)
- Namlik miqdori (%, natural og'irlikka nisbatan)
- Kraxmal miqdori (%, quruq og'irlikka nisbatan)

Olingan natijalarning takrorlanuvchanligi va ishonchliligini ta'minlash maqsadida har bir namuna **uch marta takroriy** o‘lchandi. O‘lchashlar orasida namuna qurilmadan olinib, qayta joylashtirildi.

Har bir parametr uchun uch takrorlanishning o‘rtacha arifmetik qiymati (M) va standart xatosi (±SE) quyidagi formulalar asosida hisoblab chiqildi:

O‘rtacha qiymat:

$M = (x_1 + x_2 + x_3) / 3$

Standart og'ish (SD):

$SD = \sqrt{[\Sigma(x_i - M)^2 / (n-1)]}$

Standart xato (SE):

$SE = SD / \sqrt{n}$

bu yerda: x_i — alohida o‘lchov natijasi, n — takrorlanishlar soni (n=3).

NATIJALAR.

Don analizatori yordamida “Alanga” va “Lazer” sholi navlarining oqsil, namlik va kraxmal miqdori aniqlandi. Har bir parametr uchun uch marta takroriy o‘lchov amalga oshirildi va olingan natijalar statistik qayta ishlandi. Tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

“Alanga” va “Lazer” sholi navlarining biokimyoviy tarkibi (M±SE, n=3)

Sholi navi	Oqsil, %	Namlik, %	Kraxmal, %
“Alanga”	10,17 ± 0,06	10,20 ± 0,00	17,20 ± 1,24
“Lazer”	9,93 ± 0,12	9,97 ± 0,06	15,73 ± 0,25

Yuqoridagi jadvalga asoslanib shuni aytish mumkinki, **Oqsil miqdori.** “Alanga” navida oqsil miqdori o‘rtacha 10,17±0,06% ni tashkil etgan bo‘lsa, “Lazer” navida bu ko‘rsatkich 9,93±0,12% ga teng bo‘ldi. Ikki nav o‘rtasidagi farq 0,24 foiz birlikni tashkil etdi, bunda “Alanga” navi yuqori oqsil tarkibiga ega ekanligi aniqlandi.

Namlik miqdori. Namlik miqdori bo‘yicha “Alanga” navida 10,20±0,00%, “Lazer” navida esa 9,97±0,06% qayd etildi. Har ikkala nav ham don mahsulotlari uchun belgilangan optimal namlik diapazonida (9,5–10,5%) joylashgan bo‘lib, saqlash xavfsizligi talablariga javob beradi.

Kraxmal miqdori. Kraxmal miqdori bo‘yicha navlar o‘rtasida sezilarli farq kuzatildi. “Alanga” navida kraxmal tarkibi 17,20±1,24% ni tashkil etgan bo‘lsa, “Lazer” navida 15,73±0,25% qayd etildi.

“Alanga” navi 1,47 foiz birlik yuqori kraxmal miqdoriga ega ekanligi aniqlandi, bu guruchning texnologik xususiyatlari va kulinariya sifatini baholashda muhim ahamiyatga ega.

O‘lchov natijalari takrorlanuvchanligi yuqori bo‘lib, oqsil va namlik parametrlari minimal standart xato bilan aniqlandi (SE ≤ 0,12%). Kraxmal miqdorining o‘lchashlarida nisbatan katta o‘zgaruvchanlik qayd etildi, ayniqsa “Alanga” navida (SE=1,24%), bu infraqizil spektroskopiya usulining metodik xususiyatlari bilan izohlash mumkin.

MUHOKAMA.

Olingan natijalar “Alanga” va “Lazer” sholi navlarining biokimyoviy tarkibi bo‘yicha bir qator farqlarni aniqlashga imkon berdi. Ushbu farqlar navlarning genetik xususiyatlari, fiziologik jarayonlari va oziq-ovqat qiymati bilan bevosita bog'liqdir.

Oqsil miqdori va uning ahamiyati. “Alanga” navida aniqlangan oqsil miqdori (10,17%) “Lazer” naviga nisbatan 2,4% yuqori bo‘lib, bu farq statistik jihatdan ahamiyatlidir. Adabiyot ma'lumotlariga ko‘ra, sholi donidagi oqsil miqdori odatda 6–12% oralig'ida o‘zgaradi va nav xususiyatlari, tuproq-iqlim sharoitlari hamda agrotexnik tadbirlar bilan belgilanadi (Fitzgerald et al., 2009). Yuqori oqsilli sholi navlari oziq-ovqat biologik qiymati yuqori bo‘lgan mahsulot sifatida baholanadi va ayniqsa bolalar va kamqonlik bilan og'rigan aholini ovqatlantirish dasturlarida qo‘llanilishi mumkin. Biroq, ba'zi tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ortiqcha yuqori oqsil miqdori pishirilgan guruchning teksturasiga salbiy ta'sir ko‘rsatishi va qattiqroq konsistensiya hosil qilishi mumkin (Champagne et al., 2004).

Kraxmal tarkibi va texnologik xususiyatlar. Kraxmal miqdori bo‘yicha “Alanga” navi sezilarli ustunlikka ega (17,20% ga nisbatan 15,73%). Sholidagi kraxmal asosan amiloza va amilopektin polisaxaridlaridan iborat bo‘lib, ularning nisbati guruchning pishirish xususiyatlari, yopishqoqlik darajasi va organoleptik sifatini belgilaydi (Tester & Karkalas, 2004). Yuqori kraxmalli navlar odatda energiya qiymati yuqori bo‘lib, pishirilganda dastlabki hajmini yaxshi saqlaydi va kulinariya jarayonida optimal konsistensiya hosil qiladi. Shu bilan birga, kraxmal miqdorining o‘lchashlarida kuzatilgan nisbatan yuqori standart xato (SE=1,24% “Alanga” navida) don tarkibining geterogenligi yoki spektral tahlil davomida namunaning joylashuviga bog‘liq o‘zgaruvchilik bilan izohlash mumkin.

Namlik miqdori va saqlash xavfsizligi. Har ikkala navda ham namlik miqdori optimal diapazon (9,5–10,5%) ichida bo‘lib, bu mikrobiologik buzilish xavfini minimal darajaga tushiradi. Don mahsulotlarida 12% dan yuqori namlik aflatoksinlar ishlab chiqaruvchi mog'or zamburug'lari rivojlanishi uchun qulay muhit yaratadi (Kumar et al., 2017). Shuning uchun aniqlangan namlik darajasi uzoq muddatli saqlash va mahsulot xavfsizligi nuqtai nazaridan maqbul hisoblanadi.

Qiyosiy baholash va amaliy ahamiyati. Olingan ma'lumotlar asosida “Alanga” navi oqsil va kraxmal miqdori bo‘yicha “Lazer” navidan ustun ekanligi xulosa qilinadi. Bu esa “Alanga” navini yuqori oziq-ovqat qiymatiga ega mahsulot sifatida tavsiya qilish imkonini beradi. Biroq, texnologik maqsadlar uchun nav tanlashda faqat biokimyoviy tarkib emas, balki pishirish vaqti, yopishqoqlik darajasi, organoleptik xususiyatlar va bozor talablari ham hisobga olinishi zarur.

Tadqiqotning cheklanganligi. Ushbu tadqiqot bir vegetatsiya davri doirasida cheklangan miqdordagi namunalar asosida amalga oshirildi. Har bir navdan faqat bitta namuna tanlab olindi va texnik takrorlanish (bir namunani uch marta o‘lchash) qo‘llanildi, bu biologik o‘zgaruvchanlikni to‘liq aks ettirmasligi mumkin. Kelajakda turli geografik hududlardan olingan namunalar, bir necha vegetatsiya davrlari va biologik takrorlanishlar bilan keng qamrovli tadqiqotlar olib borish tavsiya etiladi.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqot natijalari “Alanga” va “Lazer” sholi navlarining biokimyoviy tarkibi bo‘yicha sezilarli farqlar mavjudligini ko‘rsatdi. “Alanga” navi oqsil va kraxmal miqdori bo‘yicha “Lazer” navidan yuqori ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, mos ravishda 10,17% va 17,20% ni tashkil etdi. Namlik miqdori har ikkala navda ham don mahsulotlarini saqlash uchun optimal diapazon ichida joylashgan bo‘lib, mikrobiologik xavfsizlik talablariga javob beradi.

Aniqlangan biokimyoviy parametrlar “Alanga” navini yuqori oziq-ovqat qiymati va texnologik xususiyatlarga ega mahsulot sifatida baholash imkonini beradi. Biroq tadqiqotning cheklangan namuna hajmi va bir vegetatsiya davri doirasida amalga oshirilganligi hisobga olingan holda, kelajakda turli ekologik sharoitlar va keng biologik takrorlanishlar bilan qo‘shimcha tadqiqotlar olib borish zaruriyati ta'kidlanadi. Bundan tashqari, amiloza/amilopektin nisbati, mineral tarkib va antioksidant faollik kabi qo‘shimcha sifat

ko‘rsatkichlarini o‘rganish sholi navlarini kompleks baholash va seleksiya ishlarida qo‘llash uchun asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

BOOK:

1.Bhattacharya K.R. (2014). Rice quality: A guide to rice properties and analysis. Cambridge: Woodhead Publishing.

2.Juliano B.O. (1985). Rice chemistry and technology. St. Paul: American Association of Cereal Chemists.

3.Торжиметов Б.Д., Умаров Х.Х., Рузметов Д. (2018). Шоли селекцияси ва уруғчилиги. Тошкент: Фан нашриёти.

REVIEW ARTICLES:

1.Champagne E.T., Bett-Garber K.L., Fitzgerald M.A., et al. (2010). Important sensory properties differentiating premium rice varieties. Rice 3 (4): 270-281. https://doi.org/10.1007/s12284-010-9057-4

2.Fitzgerald M.A., McCouch S.R., Hall R.D. (2009). Not just a grain of rice: the quest for quality. Trends in Plant Science 14 (3): 133-139. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2008.12.004

3.Gregorio G.B., Senadhira D., Htut H., et al. (2000). Breeding for trace mineral density in rice. Food and Nutrition Bulletin 21 (4): 382-386. https://doi.org/10.1177/156482650002100407

4.Kumar P., Mahato D.K., Kamle M., et al. (2017). Aflatoxins: A global concern for food safety, human health and their management. Frontiers in Microbiology 7: 2170. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02170

5.Siebenmorgen T.J., Grigg B.C., Lanning S.B. (2013). Impacts of preharvest factors during kernel development on rice quality and functionality. Annual Review of Food Science and Technology 4: 101-115. https://doi.org/10.1146/annurev-food-030212-182644

6.Tester R.F., Karkalas J. (2004). Swelling and gelatinization of oat starches. Cereal Chemistry 81 (6): 742-747. https://doi.org/10.1094/CCHEM.2004.81.6.742

7.Эшонқулов О.Э., Қодиров А.А. (2020). Ўзбекистонда етиштирилаётган шоли навларининг ҳосилдорлиги ва сифат кўрсаткичлари. Ўзбекистон биология журнали 3: 45-52.

BARQAROR RIVOJLANISH MAQSADLARIDA KORXONAGA INNOVATSION YONDASHUVLAR

B.X.Boltayev

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotation. The concept of “sustainable development,” its factors, and the role of innovative activity in enterprise development are examined. The necessity of creating a management system that ensures sustainable development is substantiated, as it serves as a guarantee for enterprises to survive in the labor market within a market-based economic system.

Keywords: innovations, sustainable development, factors of sustainable development, mechanism for managing the effective development of an enterprise.

Kirish

Har qanday ijtimoiy-iqtisodiy tizimning (korxona, mintaqa, umuman davlat) asosiy xususiyati hozirgi kunda rivojlanish, ya’ni muhim, zaruriy harakat bo‘lib vaqt o‘tishi bilan biror narsaning o‘zgarishi, boshqacha aytganda, obyektlarning sifat jihatidan o‘zgarishi, borliqning yangi shakllarining paydo bo‘lishi, ularning ichki va tashqi aloqalarining o‘zgarishi orqali belgilanadi.

O‘zbekiston iqtisodiyotiga ham ta’sir ko‘rsatgan (Covid 19) pandemiyasi mamlakatimiz iqtisodiyotining rivojlanish va iqtisodiy o‘sish salohiyatini, cheklab qo‘ydi. Mamalakatimiz sanoatida iqtisodiy inqirozni bartaraf etishni ishlab chiqarish va boshqaruv sohasida innovatsion texnologiyalarni joriy etish asosida rivojlanish va iqtisodiy o‘sish salohiyatini ro‘yobga chiqarish uchun qo‘shimcha rag‘bat sifatida ko‘rib chiqish lozim, bu esa cheklangan resurslardan foydalanish intensivligini oshirish va shu orqali korxonalar hamda ular joylashgan hudud iqtisodiyotini rivojlantirish muammolarini muvaffaqiyatli hal qilish imkonini beradi.

Korxonaning rivojlanish jarayoni ilmiy-texnik taraqqiyot sur’ati, innovatsion siklning tezlashishi bilan belgilanadi. Masalan, XX asr oxirida ilg‘or tarmoqlarda yangi sanoat texnologiyasini yaratish sikli o‘rtacha 10

yilni tashkil etgan bo‘lsa, hozirgi kunda 5-7 yilni tashkil etmoqda.

Barqaror rivojlanish nazariyasini ishlab chiqishga ko‘plab rossiyalik va xorijiy tadqiqotchilar katta hissa qo‘shdilar. Muammoning turli jihatlari bilan L.I.Abalkin, A.G.Aganbegyan, G.X.Bayev, Ye.P.Velixov, A.G.Grinberg, S.Yu.Glazyev, Yu.V.Yakoves va boshqa taniqli rus olimlari shug‘ullanganlar. Xorijiy mualliflar orasida K. Azar, A. Bartlett, X. Deyli, P. Kod, S. Murai va boshqalarning ishlarini ta’kidlash lozim.

Biroq, ilmiy jihatdan barqaror rivojlanishning nazariy-metodologik va amaliy masalalari to‘liq o‘rganilmagan va korxonalarning barqaror rivojlanishini boshqarish muammosini tadqiq etish dolzarb hisoblanadi.

Barqaror rivojlanishning mohiyati. XX asr oxiridagi iqtisodiyotning eng muhim xususiyati uning rivojlanishning yangi, innovatsion bosqichiga o‘tishi intellektual resurslar yoki bilimlarga aylanadi. Bilimlar iqtisodiyoti (bu atamani birinchi marta F. Maxlup kiritgan – “bilimlarga asoslangan iqtisodiyot) - bilimlar ishlab chiqarish uning o‘sish manbai bo‘lgan iqtisodiyot turi hisoblanadi [1].

Innovatsiyalar va insonlarning ijodiy (intellektual) yutuqlari farovonlikning asosiy manbalari va ishlab chiqarishning yetakchi omillariga aylanayotgan “bilimlar iqtisodiyoti” davrida faqat bozor talablariga moslashuvchan javob beradigan, raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishni yaratadigan va to‘g‘ri tashkil etadigan, ichki ishlab chiqarish boshqaruvini qayta qurish samaradorligini ta’minlaydigan korxonalargina omon qoladi, ya’ni rivojlanadi.

Korxonani rivojlantirish muammosi o‘z tabiatiga ko‘ra obyektiv bo‘lib, vaqt bo‘yicha o‘zgarmasdir. Rivojlanish universal hodisa bo‘lib, uni aniq va ravshan ta’riflash qiyin. Ba’zi mualliflar rivojlanish deganda, resurslardan oqilona foydalanish asosida uzoq muddatli davrda barqaror iqtisodiy o‘sishni ta’minlash imkonini beruvchi maqsadli faoliyatni tushunadilar.

Ko‘pgina olimlar sanoat korxonasining rivojlanishini holatning o‘zgarishi deb ta’riflaydilar, ya’ni bir holatdan faoliyat uchun eng yaxshi, samaraliroq yoki maqsadga muvofiq deb hisoblangan boshqa holatga o‘tish [2].

O‘zgarish ostida rahbarlar tashkilotni avvalgidan ko‘ra muvaffaqiyatliroq deb baholaganda, erishilgan yaxshilanish tushuniladi, bu esa o‘z navbatida tashkilotning barcha xodimlariga muhim muvaffaqiyat hissini beradi. Bu jarayonning ijtimoiy-psixologik samaralari alohida ajralib turadi, ular ma’lum bir bosqichda faoliyat natijasi bo‘lib, keyingi taraqqiyot uchun zarurdir. Korxonadagi o‘zgarishlar o‘z-o‘zidan maqsad emas. Bu faqat yangi sharoitlarga moslashish, doimiy o‘zgaruvchan tashqi muhitda tashkilotning raqobatbardoshligini saqlab qolish yoki oshirish imkonini beruvchi vositadir.

Material va metodlar

Barqaror rivojlanishning xususiyatlari quyidagilardan iborat:

korxona faoliyatining ishonchliligi;

korxona va uning mahsulotlari (ishlari, xizmatlari) ning raqobatbardoshligi;

korxonaning tashqi muhitga moslashuvchanligi;

xatarlarni boshqarish;

korxonaning iqtisodiy xavfsizligi.

Barqaror rivojlanishga o‘tish ijtimoiy adolat, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikni o‘zida mujassam etgan muvozanatli tizimni yaratishni anglatadi. Shuning uchun barqaror rivojlanish elementlari sifatida ishlab chiqarish, iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik barqarorlikni hisobga olish taklif etiladi.

Innovatsiyalar korxonaning barqaror rivojlanishi asosi sifatida. “Barqarorlik” atamasi tayanch va tinchlikni anglatuvchi “ustun, tayanchlar” so‘zlaridan kelib chiqqan. Shu nuqtayi nazardan, “barqaror rivojlanish” iborasi ichki qarama-qarshilikka ega - bir vaqtning o‘zida ham harakat, ham tinchlik. Barqaror rivojlanishning asosi faol innovatsion faoliyat bo‘lib, u korxonaning uzoq muddatli istiqbolda raqobatbardoshligini ta’minlash uchun zarur. Aytish mumkinki, barqaror rivojlanish innovatsion rivojlanishning mantiqiy davomi va natijasidir.

Ammo innovatsiyalar tizimdagi muvozanatni buzadi. Ma’lum muddatga yangilik funksiyani buzadi, uni qayta qurishni, so‘ngra vaqt, mehnat va ritm yo‘qotilishini to‘ldirishni talab qiladi [4].

Innovatsiyalarning asosiy turlari korxonaning barqaror rivojlanish elementlariga turlicha ta’sir ko‘rsatadi: ba’zilari muvozanatni sezilarli darajada buzsa, boshqalari sezilarsiz darajada, uchinchilari esa faqat alohida elementlarga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Shunday qilib, texnologik va ishlab chiqarish innovatsiyalari korxonaning barqaror rivojlanishiga eng

katta ta’sir ko‘rsatadi (1-jadvalga qarang).

Biroq, yangi mahsulot va texnologiyani joriy etishdan bosh tortish korxonaning raqobatbardoshligini yo‘qotishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun korxonaning beqaror holati davomiyligini kamaytirishni ta’minlaydigan boshqaruv tizimini yaratish zarur.

1-jadval

Innovatsiyalar asosiy turlarining korxonaning barqaror rivojlanish elementlariga ta’siri

Innovatsiyalar	Innovatsiyalar tavsifi	Innovatsiyalarning barqarorlikka ta’siri:			
		iqtisodiy	ishlab chiqarish	ekologik	ijtimoiy
Texnologik	Yangi mahsulot va texnologiyalarni yaratish va o‘zlashtirish; uskunalarni modernizatsiya qilish, bino va inshootlarni rekonstruksiya qilish	Z	N	N	
Ishlab chiqarish	Ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish, ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilish, sanoatni tashkil etishni takomillashtirish ishlab chiqarish va mehnat	N	Z		N
Tashkiliy-boshqaruv	Tashkiliy tuzilmani, qaror qabul qilish va nazorat usullarini takomillashtirish	N			Z
Iqtisodiy	Ishlab chiqarishni rejalashtirish usullarini o‘zgartirish, korxona xodimlarini rag‘batlantirish qabullar	N			
Tijorat	Sotish faoliyatining o‘zgarishi	N			
Ijtimoiy	Mehnat sharoitlarini yaxshilash, ijtimoiy xodimlarni ta’minlash				Z

Eslatma. Z - korxon barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi; N – korxona barqarorligiga sezilarsiz ta’sir.

Barqaror rivojlanishni ta’minlash uchun sanoat korxonasini boshqarish. Sanoatni rivojlantirishning asosiy vazifalaridan biri korxonalarning barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun ular darajasida boshqaruv qarorlarini qabul qilish mexanizmini shakllantirishdan iborat. Bu vazifa iqtisodiyotning umumiy moliyaviy-iqtisodiy muammolari, bozor subyektlarining o‘zaro hamkorligi, korxonalar faoliyatida ichki ishlab chiqarish munosabatlarini tashkil etish shart-sharoitlari bilan bog‘liq.

Korxonaning samarali rivojlanishini boshqarish mexanizmining mantiqiy modeli keltirilgan. Avvalo, korxonani rivojlantirishning maqsad va vazifalarini aniqlab olish lozim. So‘ngra, sanoat korxonasini boshqarish uchun korxonaning samarali rivojlanishini ta’minlaydigan omillarni aniqlash zarur. Tashqi omillarga korxona amalda ta’sir ko‘rsata olmaydigan tashqi makro va mikromuhit omillari kiradi. Ichki omillarga korxona bevosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan ichki muhit omillari kiradi.

Muhokama

Barqaror rivojlanishni belgilovchi ko‘plab turli omillar orasida quyidagilarni ajratib ko‘rsatish mumkin:
korxonaning obro‘si;
korxona va mahsulotning raqobatbardoshligi;
ishlab chiqarilayotgan mahsulot tarkibi;
xodimlarning malaka darajasi;
tashkiliy tuzilmaning moslashuvchanligi;
ishlab chiqarishning ixtisoslashuv darajasi;
xarajatlar miqdori va ularning dinamikasi;

moliyaviy resurslar tuzilmasi;
korxonaning axborot oqimlari tuzilmasi;
innovatsion va investitsiya salohiyatining mavjudligi va boshqalar.

Sanoat korxonasining samarali rivojlanishi - korxona faoliyati natijalarini oldindan belgilab beruvchi ichki omillarni mohirona boshqarish Samaradorlikni ta'minlash samarali rivojlanish omillarini tuzatish va rivojlanish resurslarini optimallashtirish modelini qurishni nazarda tutadi.

Barqarorlikni ta'minlash barqaror rivojlanishni belgilovchi omillarni boshqarishni ta'minlaydigan tarzda turli boshqaruv quyi tizimlarida asoslangan boshqaruv qarorlarini qabul qilish algoritmini ishlab chiqishni nazarda tutadi. Boshqaruv qarorini qabul qilishdan oldin, hozirgi paytdagi barqaror rivojlanish darajasini baholash, unga ta'sir etuvchi omillarni va ta'sirini kamaytirish zarur bo'lgan sabablarni aniqlash lozim.

Sanoat korxonasining barqaror rivojlanishini aniqlash ikki asosiy maqsadga ega:
korxonaning barqaror rivojlanishi mohiyati va mazmunini nazariy jihatdan aniqlash;
barqaror rivojlanishni oshirish uchun korxona faoliyatini boshqarish ko'rsatkichlarini amaliy ishlab chiqish va ulardan foydalanish.

Korxonaning barqaror rivojlanishini kafolatlash uchun korxonalar ichidagi beqaror holat sabablarini bartaraf etish maqsadida quyidagi yo'nalishlarda faoliyat yuritish zarur:
bozor va raqobatga yo'naltirilganlik;
daromadlilikni ta'minlash;
xarajatlarni kamaytirish;
tashkiliy tuzilmaning boshqaruvchanligi va moslashuvchanligini oshirish.

Agar korxonaning faoliyatini umuman olganda ko'rib chiqsak, unda korxona mavjudligining ikkita umumiy yo'nalishini tasavvur qilish mumkin:
korxonaning o'z-o'zini saqlab qolishi, uning faoliyati maqsadi faqat omon qolish bo'lib, bozorda yetakchi bo'lish vazifasi yo'q bo'lganda;
korxonaning o'z-o'zini rivojlanishi, ya'ni korxona ishlab chiqarish salohiyati va resurslaridan to'liq foydalanishi hamda mahsulot ishlab chiqarish va sotish hajmini oshirishga qaratilgan bo'lsa, ya'ni korxonaning maqsadi barqaror rivojlanishdir.

Bozor iqtisodiyotining o'ziga xos xususiyatlari, tashqi va ichki muhitning o'zgaruvchanligi har bir korxona uchun nafaqat mustaqil qaror qabul qilish, balki uning natijalari uchun to'liq javob berish zarurligini belgilaydi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida har qanday korxonaning xo'jalik faoliyati ishonchliligining kafolati uning innovatsiyalarni joriy etish asosida barqaror rivojlanishidir.

Xulosalar

Korxonaning barqaror rivojlanishida innovatsion faoliyatning o'rni quyidagilardan iborat:
ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar nomenklaturasini kengaytirish.
agar mahsulot hayot siklining turli bosqichlarida bo'lsa, bu barqarorlikni yo'qotish xavfini kamaytiradi;
mahsulotning raqobatbardosh afzalliklari, bu esa mahsulot sotish hajmining oshishiga, binobarin, korxonani yanada rivojlantirish uchun zarur bo'lgan foydaning ko'payishiga olib keladi;
allaqachon qo'llanilayotgan texnologiya zaxiralarini safarbar qilish yoki yangi texnologik jarayonni o'zlashtirish orqali mahsulot birligini tayyorlash sotish xarajatlarini kamaytirish;
korxonaning iste'molchilar talablariga moslashish, mahsulot sifatini oshirish va unga iste'molchi uchun zarur xususiyatlarni berish qobiliyati;
tashkil etishning yanada samarali usullarini joriy etish: ixtisoslashuv, kooperatsiyalash, konsentratsiyalash, ishlab chiqarishni diversifikatsiyalash.

Innovatsion faoliyat korxonaning barqaror rivojlanishini ta'minlashda yetakchi rol o'ynaydi, ya'ni u iqtisodiy va ijtimoiy foyda, shuningdek, korxona faoliyatining ekologik xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan. Sanoat korxonasi tashqi yoki ichki muhitning o'zgarishiga adekvat va o'z vaqtida javob bera olishi uchun barqaror rivojlanish omillarini hisobga olishi maqsadga muvofiqdir. Sanoat korxonasi barqaror rivojlanishga erishishi uchun uning faoliyatini boshqarish jarayonini takomillashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Maxlup F. (1966). *AQSHda bilimlarni ishlab chiqarish va tarqatish* (I.I. Dyumulen & U.I. Kozlov, Tarj.). Moskva: Progress.

2. *Rossiya zamonaviy ta'limidagi innovatsion jarayonlar jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining eng muhim sharti sifatida: Oliy o'quv yurtlariaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 27–29-aprel 2006-yil*. (2006). Krasnoyarsk: GUSMIZ.

3. UNESCO. (1991). *Environmentally sustainable economic development: Building on Brundtland*. UNESCO.

4. Anisimov Yu.P., Juravlev Yu.V., Aptemenko V.B., & Prozarovskaya L.V. (2004). *Innovatsiyalarni rivojlantirishda biznesni boshqarish*. Voronej: VGT

МНОГОЛЕТНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БАССЕЙНА ЧОДАКСОЙ (ЗАПАДНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ): СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ДАННЫМ ЧЕТЫРЁХ РЕАНАЛИЗАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ (2000–2024)

З.Т.Жураханова, базовый докторант,
Наманганский государственный университет, Наманган
E-mail: ***zulxumorjuraxanova@gmail.com***
Tel: +998945056335
А.Р.Батошов, д.б.н., проф.,

Abstract. The article presents a comparative analysis of the climatic conditions of the Chodaksoy mountain basin, located in the Fergana Valley, Western Tian Shan, based on four independent data sources: NASA POWER (40.992°N; 70.748°E), CHIRPS v2.0, WorldClim v2.1, and ERA5 (ECMWF) for the period 2000–2024. Walter–Lieth climate diagrams were constructed for each data source, and trend analysis was carried out for annual air temperature and total annual precipitation. According to NASA POWER data, the mean annual air temperature was +10.4°C, while the annual precipitation total was 295 mm. A statistically significant positive temperature trend was identified for the period 2000–2024, amounting to +0.034°C/year according to ERA5 data. The moisture regime of the study area is characterized as arid during the summer months from July to September and semi-arid during the cold period. The obtained results are of direct importance for studying the dynamics of vegetation cover and forecasting changes in the phytocenotic composition under conditions of global warming.

Keywords: Chodaksoy, Western Tian Shan, climate analysis, Walter–Lieth diagram, NASA POWER, ERA5, CHIRPS, WorldClim, temperature trend, moisture regime, geobotany.

1. ВВЕДЕНИЕ

Бассейн реки Чодаксой расположен в юго-западной части хребта Кураминский (Западный Тянь-Шань) в пределах Поп-ского района Наманганской области Республики Узбекистан (40,7–41,2°N; 70,4–71,0°E). Это один из наиболее богатых в флористическом отношении горных районов Ферганской долины: по данным К.Ш. Тожибаева (2002), только на территории бассейна зарегистрировано 663 вида сосудистых растений, из которых 102 вида относятся к геофитам. Климатические условия являются ключевым экологическим фактором, определяющим структуру, видовой состав и динамику растительных сообществ горных экосистем. В условиях наблюдаемого глобального потепления (IPCC, 2021) горные территории Центральной Азии демонстрируют ускоренное изменение температурного режима, что ведёт к сдвигу высотных поясов растительности, трансформации фенологических циклов и перестройке флористического состава фитоценозов (Karger et al., 2017; Schiemann et al., 2020).

Несмотря на значительное ботанико-географическое значение бассейна Чодаксой, систематический климатологический анализ для данной территории до настоящего времени не проводился. Данные традиционных метеостанций (Поп, Кўқон, Ангрен) характеризуют лишь отдельные высотные уровни и не позволяют адекватно отразить климатический режим горного бассейна. В этой связи применение современных пространственно-распределённых климатических данных (реанализ, спутниковые продукты) открывает принципиально новые возможности для климатического обоснования геоботанических исследований.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ климатического режима бассейна Чодаксой за период 2000–2024 гг. по четырём независимым источникам данных, построение

климатических диаграмм Вальтера–Лита и выявление основных трендов изменения температуры и осадков.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Климатический анализ проводился на основе четырёх независимых источников данных, каждый из которых широко используется в геоботанических и экологических исследованиях мирового уровня.

NASA POWER (Prediction Of Worldwide Energy Resources) — метеорологические параметры извлекались для точки 40,992°N, 70,748°E за 2000–2024 гг. Использованы параметры T2M (температура воздуха на высоте 2 м) и PRECTOTCORR_SUM (скорректированная сумма осадков). Данные основаны на реанализе MERRA-2 и имеют пространственное разрешение ~0,5°×0,625° (Stackhouse et al., 2019).

CHIRPS v2.0 (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) — гибридный продукт, совмещающий данные спутниковых наблюдений ИК-диапазона с данными метеостанций; разрешение 0,05°; охват 1981–2025 гг. (Funk et al., 2015). Температурные данные получены путём совместного анализа с интерполированными рядами CHPclim.

WorldClim v2.1 — высокоразрешённый (1 угловая минута, ~2 км) климатический продукт на основе интерполяции данных метеостанций за период 1970–2000 гг. с обновлением для 2000–2024 гг. Использовались переменные: tmean (средняя температура), tmin, tmax и prec (осадки) (Fick & Hijmans, 2017).

ERA5 (ECMWF Reanalysis v5) — продукт глобального атмосферного реанализа ECMWF с разрешением 0,25°×0,25°; охват 1940–2025 гг. Использованы данные по температуре приземного воздуха (2 m temperature) и суммарным осадкам (total precipitation) (Hersbach et al., 2020).

Для характеристики термического режима рассчитывались среднемесячная и среднегодовая температуры воздуха. Режим увлажнения оценивался по диаграммам Вальтера–Лита, в которых применяется нормировочное соотношение 1°C = 2 мм осадков (Walter & Lieth, 1960). Аридные периоды на диаграмме определяются как интервалы, в которых кривая осадков (P/2) находится ниже кривой температуры (T). Долгосрочные тренды определялись методом линейной регрессии (МНК); значимость тренда оценивалась по критерию Манна–Кендалла ($p < 0,05$). Статистическая обработка и визуализация данных проводилась в среде Python 3.12 с использованием библиотек pandas, scipy.stats и matplotlib.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Термический режим

Среднемесячные температуры воздуха по четырём источникам данных представлены в табл. 1. Все источники демонстрируют чёткую континентальную структуру годового хода: холодный зимний период (декабрь–февраль) с отрицательными температурами и жаркое сухое лето (июль–август).

Месяц	NASA POWER	CHIRPS	WorldClim	ERA5
Январь	−2,4	−4,2	−2,3	−3,2
Февраль	−0,8	−2,7	−0,5	−1,7
Март	+5,0	+3,0	+4,7	+4,0
Апрель	+10,6	+9,1	+10,2	+10,1
Май	+15,9	+14,4	+16,7	+15,5
Июнь	+20,9	+18,7	+20,2	+19,8
Июль	+23,6	+21,1	+22,7	+22,3
Август	+22,2	+20,1	+22,1	+21,2
Сентябрь	+17,0	+15,6	+17,6	+16,6
Октябрь	+9,9	+8,5	+11,4	+9,5

Месяц	NASA POWER	CHIRPS	WorldClim	ERA5
Ноябрь	+3,7	+2,0	+4,2	+2,9
Декабрь	−1,1	−2,9	−1,6	−2,0
Среднее	+10,4	+8,6	+10,6	+9,6

Таблица 1. Среднемесячная температура воздуха (°C) по четырём источникам данных (2000–2024)

Максимальное расхождение между источниками наблюдается в зимний период: разница между NASA POWER и CHIRPS в январе составляет 1,8°C, что объясняется различиями в пространственном разрешении и методах интерполяции высокогорных данных. Наиболее близкие значения демонстрируют NASA POWER и WorldClim: среднегодовая температура составляет +10,4°C и +10,6°C соответственно.

Сумма активных температур (выше +10°C) по данным NASA POWER составляет около 2800–3100°C·сут, что соответствует условиям нижнего горного пояса (700–1500 м н.у.м.) и характерно для зоны распространения мезофильных лугово-степных и кустарниковых сообществ (Тожибаев, 2002; Жураханова, 2024).

3.2. Режим атмосферного увлажнения

Годовой ход осадков (табл. 2) по всем источникам характеризуется чётко выраженным максимумом в весенний период (март–май) и глубоким летним минимумом (июль–сентябрь). Подобный режим типичен для Западного Тянь-Шаня и определяется блокирующим влиянием иранской ложбины давления в летний период при одновременном господстве западных циклонов в холодное полугодие.

Месяц	NASA POWER	CHIRPS	WorldClim	ERA5
Январь	28,8	27,7	34,6	40,5
Февраль	38,9	38,3	43,6	57,3
Март	43,6	30,9	63,2	66,1
Апрель	33,1	24,9	55,6	66,7
Май	25,5	36,9	49,2	79,0
Июнь	12,6	14,7	27,7	64,4
Июль	6,2	7,5	18,6	41,2
Август	5,4	2,4	15,9	29,0
Сентябрь	5,4	7,2	9,3	20,9
Октябрь	24,8	45,0	40,8	39,3
Ноябрь	35,7	28,7	42,2	44,7
Декабрь	36,0	27,4	50,5	48,4
Годовая Σ	295,9	291,6	451,1	597,5

***Таблица 2**. Среднемесячная сумма осадков (мм) по четырём источникам данных (2000–2024)*

Наибольшее расхождение в оценке годовой суммы осадков наблюдается между NASA POWER (296 мм/год) и ERA5 (598 мм/год) — разница составляет более двух раз. Это объясняется

систематическим завышением ERA5 конвективных осадков в горных районах Центральной Азии, отмеченным в ряде верификационных работ (Beck et al., 2019; Sun et al., 2018). Продукт NASA POWER, основанный на MERRA-2, и CHIRPS (292 мм/год), включающий данные метеостанций, дают наиболее согласованные оценки, что позволяет рассматривать их как приоритетные источники для данного района.

3.3. Климатические диаграммы Вальтера–Лита

Диаграммы Вальтера–Лита, построенные по всем четырём источникам, выявляют единую структуру режима увлажнения: аридный период продолжается с июля по сентябрь (по данным NASA POWER и CHIRPS) или с августа по сентябрь (по WorldClim). ERA5, в силу систематического завышения осадков, практически не выявляет аридного периода в летние месяцы, что противоречит полевым наблюдениям и данным о растительности района исследования.

Анализ диаграмм позволяет выделить следующие климатические периоды года: (1) влажный зимне-весенний период (ноябрь–апрель) с положительным балансом увлажнения; (2) переходный период (май–июнь) с нарастающим дефицитом влаги; (3) аридный летний период (июль–сентябрь) с максимальным дефицитом; (4) осенний переходный период (октябрь) с восстановлением влагозапасов. Данная структура определяет биологический ритм растительных сообществ: массовое цветение эфемероидов приходится на март–апрель, пик вегетации мезофитов — на май–июнь, а период покоя ксерофитов — на июль–август.

3.4. Многолетние тренды климатических показателей

Трендовый анализ годовых значений температуры воздуха по данным ERA5 (2000–2025) выявил статистически значимое потепление со скоростью +0,034°C/год ($R^2 = 0,42$; $p < 0,01$). За весь период наблюдений среднегодовая температура возросла приблизительно на 0,85°C. Особенно отчётливо тенденция потепления проявляется в 2020–2025 гг.: 2022 г. (+10,37°C) и 2025 г. (+11,01°C) стали самыми тёплыми годами за весь период наблюдений.

По данным NASA POWER, значимого однонаправленного тренда в динамике годовых осадков за 2000–2024 гг. не обнаружено ($p = 0,18$), однако выявлена высокая межгодовая изменчивость (CV = 22,3%). Минимальные годовые осадки зафиксированы в 2014 г. (182 мм), максимальные — в 2022 г. (465 мм). Высокая вариабельность осадков при устойчивом росте температуры ведёт к увеличению аридности климата, что имеет прямые последствия для структуры и продуктивности растительного покрова.

Выявленные тенденции согласуются с региональными данными о потеплении Западного Тянь-Шаня и Ферганской долины в целом (Rahimov et al., 2019; Mannig et al., 2013), а также с данными глобальных климатических оценок (IPCC AR6, 2021). Нарастающая аридизация климата неизбежно приведёт к трансформации мезофильных растительных сообществ бассейна Чодаксой, деградации луговых фитоценозов и экспансии ксерофитных видов — процессам, которые уже задокументированы для смежных территорий Западного Тянь-Шаня.

4. ВЫВОДЫ

Климат бассейна Чодаксой (Западный Тянь-Шань) характеризуется как умеренно-континентальный с чётко выраженным летним аридным периодом (июль–сентябрь) и влажным зимне-весенним сезоном. Среднегодовая температура составляет +10,4°C (NASA POWER), годовая сумма осадков — 292–296 мм (NASA POWER, CHIRPS).

Из четырёх проанализированных источников данных NASA POWER и CHIRPS демонстрируют наибольшее взаимное согласование по температурному режиму и сумме осадков, что делает их приоритетными для климатического обоснования геоботанических исследований на горных территориях Ферганской долины.

Данные ERA5 систематически завышают объём осадков, особенно в летний период, что является известным артефактом данного реанализа для горных регионов Центральной Азии. Применение ERA5 для построения диаграмм Вальтера–Лита без коррекции нецелесообразно.

Выявлен статистически значимый положительный тренд среднегодовой температуры (+0,034°C/год за 2000–2025 гг. по ERA5), тогда как тренд осадков остаётся статистически незначимым при высокой межгодовой вариабельности (CV = 22,3%). Нарастающая аридизация климата представляет непосредственную угрозу для мезофильных растительных сообществ бассейна.

Полученные климатические характеристики образуют необходимую фундаментальную основу для изучения закономерностей формирования и трансформации растительного покрова бассейна Чодаксой, биоклиматического моделирования распространения редких и эндемичных видов, а также долгосрочного мониторинга состояния экосистем в условиях изменяющегося климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Beck H.E., Pan M., Roy T. et al. (2019). MSWEP V2 global 3-hourly 0.1° precipitation: methodology and quantitative assessment. Bull. Amer. Meteor. Soc., 100(3), 473–500.
2. Fick S.E., Hijmans R.J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 37(12), 4302–4315.
3. Funk C., Peterson P., Landsfeld M. et al. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations - a new environmental record for monitoring extremes. Scientific Data, 2, 150066.
4. Hersbach H., Bell B., Berrisford P. et al. (2020). The ERA5 global reanalysis. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 146(730), 1999–2049.
5. IPCC (2021). Climate Change 2021:The Physical Science Basis. Cambridge University Press. 2391 pp.
6. Karger D.N., Conrad O., Böhner J. et al. (2017). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas (CHELSA). Scientific Data, 4, 170122.
7. Mannig B., Müller M., Starke E. et al. (2013). Dynamical downscaling of climate change in Central Asia. Global and Planetary Change, 110, 26–39.
8. Rahimov I.A., Abdullaev K.M., Yusupov N.G. (2019). Climate change in Uzbekistan: trends and impacts on natural ecosystems. Узбекский биологический журнал, 6, 12–21.
9. Stackhouse P.W. Jr., Zhang T., Westberg D. et al. (2019). POWER Release 8 (with GIS Applications) Methodology (Data Parameters, Sources & Validation). NASA Technical Report. 65 pp.
10. Sun Q., Miao C., Duan Q. et al. (2018). A review of global precipitation data sets: Data sources, estimation, and intercomparisons. Reviews of Geophysics, 56(1), 79–107.
11. Тожибаев К.Ш. (2002). Чодаксой ҳавзасининг ўсимликлар қоплами ва ўтлоқлари. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. — Ташкент. 120 с.
12. Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramm-Weltatlas. G. Fischer Verlag, Jena.
13. Жураханова З.М. (2024). Современное состояние и механизмы трансформации мезофильной растительности Ферганской долины (на примере бассейна Чодаксой). Диссертация доктора философии (PhD).

NAMANGAN VILOYATI SUV HAVZALARI IXTIOFAUNASINING ZAMONAVIY TAKSONOMIK STRUKTURASI VA BIO-EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Xamdamova M.I [1]. Egamberdiyev M.X.[2] Ovilova S.X.[3]
[1]Namangan davlat universtieti magistranti
[2]Namangan davlat universtieti dotsenti
[3]Namangan Shahar 41-maktab o‘qituvchisi

Abstract. This study examines the current state of the ichthyofauna of Namangan Region based on recent systematic changes in the taxonomy of Cypriniformes. The hydrological conditions of the region’s rivers (*Norin* and *Syr Darya*), as well as collector-drainage systems characterized by rapid flow and stagnant mineralized waters, are identified as the principal factors determining morphological and taxonomic diversification among species.

Keywords: Cyprinidae, Leuciscidae, Gobionidae, fish diversity, river hydrology, collector-drainage networks, Uzbekistan.

KIRISH

Taksonomik tahlilning fundamental asosi sifatida Nemacheilidae oilasi vakillarini ko‘rib chiqadigan bo‘lsak, Triplophysa urug‘iga mansub T. Strauchii va T. Labiata turlari mintaqa tog‘oldi tizimlarining eng qadimiy elementlari hisoblanadi. Ularning taksonomik ajralishi (divergensiyasi) daryolarning yuqori oqimidagi izolyatsiya va oqim tezligiga moslashish jarayoni bilan uzviy bog‘liqdir. Masalan, T. Labiata turining lab tuzilishidagi morfologik o‘zgarishlar uni T. Strauchiidan nafaqat tashqi ko‘rinishi, balki oziqlanish strategiyasi bo‘yicha ham taksonomik jihatdan uzoqlashtirgan(Kottelat, 2012). Ushbu

yalangbaliqlar sistematikasi hozirda Markaziy Osiyo ixtiofaunasining avtoxton (mahalliy) komponenti sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

METODOLOGIYA

Tadqiqotlar 2025-26-yillar davomida Namangan viloyatining turli gidrologik ekotizimlarida — Norin va Sirdaryo daryolarining yuqori hamda o‘rta oqimlarida, shuningdek, gidromorfik xususiyatga ega kollektor-zovur tarmoqlarida olib borildi. Baliq namunalari turli o‘lchamdagi to‘rlar (tur to‘r, suzgich) va maxsus ixtiologik asboblar yordamida yig‘ildi. Ovlangan baliqlarning morfologik, meristik va plastik belgilari ixtiologiyada keng qo‘llaniladigan klassik va zamonaviy metodikalar (Pravdin, 1966; Kottelat, 2012) asosida tahlil qilindi. Turlarning taksonomik diagnostikasi va zamonaviy iyerarxik tizimi dunyo ixtiofaunasi tizimidagi so‘nggi o‘zgarishlarga (Nelson et al., 2016) muvofiq rasmiylashtirildi. Olingan raqamli ma’lumotlarning statistik tahlili va turning plastik belgilari nisbatini hisoblashda variatsion statistika usullaridan foydalanildi.

NATIJA VA UNING TAHLILI

Navbatdagi yirik taksonomik turlar Cyprinidae (so‘zning tor ma’nosida) oilasidir. Bu guruhga mansub Cyprinus carpio va Carassius gibelio turlari ixtiofaunaning eng plastik vakillari bo‘lib, ularning taksonomiyasi uzoq vaqt davomida munozarali bo‘lib kelgan. Xususan, kumush tovonbaliqning (C. Gibelio) taksonomik maqomi uning ginogenez orqali ko‘payish qobiliyati tufayli murakkablashgan. Viloyat suv havzalarida ushbu turning turli morfotiplari uchraydi, bu esa uning ekologik moslashuvchanligini ifodalaydi. Shu bilan birga, Schizothorax (qorabaliqlar) urug‘ining sistematikasi o‘ta qiziqarlidir. S. Eurystomus turi o‘zining tangachalar qoplami va og‘iz apparati tuzilishi bilan karpsimonlarning boshqa vakillaridan keskin farq qiladi va bu uni taksonomik jihatdan alohida bir ixtisoslashgan guruhga Schizothoracinae ost oilasiga mansubligini tasdiqlaydi(Mirzaev va boshq., 2020)..

Xenocyprididae oilasiga mansub turlarning (Hemiculter leucisculus, Hypophthalmichthys molitrix, Opsariichthys bidens) Namangan viloyati suv havzalarida paydo bo‘lishi taksonomik “invaziya” hodisasi bilan bog‘liq. Bu turlar Sharqiy Osiyo faunistik kompleksiga tegishli bo‘lib, ularning sistematik belgilari mahalliy Orol havzasi baliqlaridan keskin farq qiladi. Masalan, H. Leucisculus (qirraqorin)ning qorin qismidagi teri kilining mavjudligi va yon chizig‘ining o‘ziga xos egilishi uning gidrodinamik moslashuvidan dalolat beruvchi taksonomik marker hisoblanadi. Opsariichthys bidens turining paydo bo‘lishi esa viloyat ixtiofaunasi tarkibida yangi bir taksonomik filla yirtqich karpsimonlarning shakllanayotganini ko‘rsatadi.

Taksonomik tahlil muhim qismi Gobionidae (qumbaliqlar) oilasidir. Viloyatda uchrovchi Abbottina rivularis, Gobio lepidolaemus va Pseudorasbora parva turlari suv tubi landshaftlarining taksonomik xilma-xilligini tashkil etadi. Gobio lepidolaemus (Turkiston qumbalig‘i) Orol havzasi endemigi sifatida Gobio urug‘ining janubiy shoxobchalaridan biri hisoblansa, Pseudorasbora parva o‘zining taksonomik o‘ziga xosligi (og‘iz tuzilishi va tangachalari) bilan ushbu oilaning eng muvaffaqiyatli invaziv vakili sifatida baholanadi. Ularning taksonomik diagnostikasida tangachalar soni, mo‘ylovlar uzunligi va jabra raislarining o‘zaro nisbati asosiy o‘rin tutadi.

Leuciscidae oilasi (Alburnus, Leuciscus, Rutilus urug‘lari) viloyat suv havzalarining ochiq suv qatlami (pelagial) ixtiofaunasining asosini tashkil etadi. Bu yerda Alburnus urug‘ining ikki vakili A. Chalcoides va A. Taeniatus o‘rtasidagi taksonomik farqlarni o‘rganish muhim. Agar moybaliq (A. Chalcoides) o‘zining yirik tanasi va yuqori ekologik qiymati bilan ajralib tursa, chiziqli tezsuzar (A. Taeniatus) o‘zining o‘ziga xos “chiziqli” pigmentatsiyasi bilan taksonomik markerga ega (Salikhov, 2023). Leuciscus squaliusculus turining taksonomik o‘rni esa uning Orol oq chebagiga yaqinligi, ammo daryo oqimi sharoitida morfologik izolyatsiyalanganligi bilan izohlanadi.

Quyidagi jadvalda Namangan viloyati ixtiofaunasining asosiy taksonomik guruhlari bo‘yicha differensial diagnostik ko‘rsatkichlar umumlashtirilgan.

1-jadval

- **Namangan viloyati ixtiofaunasi taksonomik markerlarining qiyosiy-diagnostik ko‘rsatkichlari**

Turlar guruhi (Oila/Urug‘)	Asosiy taksonomik markerlar	Diagnostik farqlanish xususiyati
Nemacheilidae (Triplophysa)	Tangachalarning yo‘qligi, mo‘ylovlar soni (3 juft)	Tana yuzasining butunlay yalang‘ochligi va lablar morfologiyasi
Cyprinidae (Cyprinus,	Suzgichlardagi tikanli nurlar,	Orqa suzgichning uzunligi va tana

Carassius)	mo‘ylovlar (0-2 juft)	balandligining indeksi
Xenocyprididae (Hemiculter, Hypophthalmichthys)	Qorin qismidagi teri kili, ko‘zlar holati	Filtrlash apparatining (jabra raislarining) murakkab tuzilishi
Gobionidae (Gobio, Pseudorasbora)	Tangachalar chetidagi pigmentatsiya, og‘iz yo‘nalishi	Pastki jag‘ning tuzilishi va yon chizig‘idagi tangachalar soni
Leuciscidae (Alburnus, Rutilus)	Anal suzgichidagi nurlar soni, ko‘z rangining pigmenti	Pelagik yashash tarziga moslashgan gidrodinamik tana shakli

Taksonomik tahlilning chuqurlashishi bilan shuni ta’kidlash lozimki, viloyatdagi Schizothorax eurystomus (qorabaliq) populyatsiyasi boshqa karpsimonlardan o‘zining ekologik izolyatsiyasi bilan ajralib turadi. Bu turning sistematikasida anal teshigi atrofidagi “tilla” tangachalarining (split-scales) soni va joylashishi asosiy taksonomik marker hisoblanib, u mintaqaviy ixtiofaunaning filogenetik jihatdan qadimiy qatlamiga mansubligini tasdiqlaydi. Aksincha, *Pseudorasbora parva* kabi yangi taksonlar o‘zining bir xil (uniform) morfologiyasi bilan ajralib turadi, bu esa ularning yaqin o‘tmishda yagona genofonddan tarqalganligini ko‘rsatadi.

MUHOKAMA

Namangan viloyati suv havzalari ixtiofaunasining taksonomik strukturasi hozirgi kunda “taksonomik almashinuv” (taxonomic shift) jarayonini boshdan kechirmoqda. Bunda mahalliy Orol havzasi taksonlari sonining kamayishi fonida, Sharqiy Osiyo va Sibir-Yevropa kompleksiga mansub turlarning taksonomik ulushi ortib bormoqda. Ushbu holat viloyat ixtiofaunasining taksonomik xaritasi kelajakda yanada murakkablashishidan va yangi mikrotaksonomik shakllarning paydo bo‘lishidan dalolat beradi. Mazkur 18 ta tur bo‘yicha to‘plangan barcha taksonomik ma’lumotlar Namangan viloyati baliqlarining zamonaviy kadastrini shakllantirishda fundamental ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Namangan viloyati suv havzalari ixtiofaunasining taksonomik tarkibi ixtiologiya fanining fundamental tamoyillari asosida tahlil qilinganda, har bir turning iyerarxik o‘rni va ularning o‘zaro filogenetik bog‘liqligi yaqqol namoyon bo‘ladi. Viloyatda aniqlangan 18 ta turning taksonomik xilma-xilligini tizimli ravishda aks ettirish uchun quyidagi jadvalni shakllantirildi.

2.jadval

Namangan viloyati karpsimonlarining zamonaviy taksonomiyasi va tizimli tavsifi

Tartib	Oila (Familia)	Urug‘ (Genus)	Tur (Species)	Taksonomik maqomi
1	Nemacheilidae	Triplophysa	T. strauchii	Aborigen (Mahalliy)
2	Nemacheilidae	Triplophysa	T. labiata	Aborigen (Endemik)
3	Cyprinidae	Carassius	C. gibelio	Iqlimlashtirilgan
4	Cyprinidae	Cyprinus	C. carpio	Aborigen / Sanoatbop
5	Cyprinidae	Schizothorax	S. eurystomus	Aborigen (Tog‘ turi)
6	Xenocyprididae	Hemiculter	H. leucisculus	Invaziv (O‘z-o‘zidan)
7	Xenocyprididae	Hypophthalmichthys	H. molitrix	Iqlimlashtirilgan
8	Xenocyprididae	Opsariichthys	O. bidens	Invaziv (Yirtqich)
9	Acheilognathidae	Rhodeus	R. ocellatus	Invaziv
10	Gobionidae	Abbottina	A. rivularis	Invaziv
11	Gobionidae	Gobio	G. lepidolaemus	Aborigen (Endemik)
12	Gobionidae	Pseudorasbora	P. parva	Agressiv invaziv
13	Leuciscidae	Alburnus	A. chalcoides	Aborigen / Sanoatbop
14	Leuciscidae	Alburnus	A. taeniatus	Aborigen (Mahalliy)
15	Leuciscidae	Leuciscus	L. squaliusculus	Aborigen (Endemik)
16	Leuciscidae	Rutilus	R. lacustris	Iqlimlashtirilgan
17	Leuciscidae	Alburnoides	A. holciki	Aborigen (Tezsuzar)
18	Leuciscidae	Ballerus	B. sapa	Kam o‘rganilgan

XULOSA

Namangan viloyati suv havzalaridagi taksonomik xilma-xillik asosan beshta yirik oila doirasida konsentratsiyalashgan bo‘lib, ular orasida Leuciscidae va Xenocyprididae oilalari turlar soni bo‘yicha yetakchilik qilmoqda. Yuqoridagi jadvaldan ko‘rinib turibdiki, viloyat ixtiofaunasi nafaqat miqdoriy, balki

sifat jihatidan ham “aralash” xarakterga ega. Aborigen turlarning taksonomik ulushi umumiy tarkibning qariyb 50%ini tashkil etsa-da, qolgan qismi turli yillarda iqlimlashtirilgan yoki tasodifiy ravishda kirib kelgan taksonlar hissasiga to‘g‘ri keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mirzaev U.T., Kamilov B.G., Karimov B.K. va boshq. (2020). O‘zbekiston baliqlari aniqlagichi. Toshkent: "Chinor ENK", – B. 112-165.

2 Kottelat M. (2012). Conspectus cobitidum: an inventory of the loaches of the world (Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei). The Raffles Bulletin of Zoology, 26, 1-199.

3. Salikhov T.V. (2023). Farg‘ona vodiysi ixtiofaunasining zamonaviy ekologik homat. Biologiya fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati. Toshkent, – 48 b.

4. Nelson J.S., Grande T.C., Wilson M.V. (2016). Fishes of the World. 5th Edition. John Wiley & Sons, Hoboken, – 752 p.

FARG‘ONA VODIYSI SUV HAVZALARINING ALGOFLORASI BO‘YICHA OLIB BORILGAN TADQIQOTLAR TAHLILI

N.T.Abdumannopova[1]
Namangan davlat texnika universiteti, tayanch-doktorant
E-mail: noilaabdumannopova99@gmail.com

Abstract: The article presents the results of scientific research conducted on the algoflora of hydrographic networks within the Fergana Valley region, specifically focusing on rivers, reservoirs, and canals. The unique ecological conditions of these water bodies, the diversity of algal species, and their significance in monitoring studies are highlighted. The findings of this research serve as a scientific baseline for the efficient utilization and conservation of water resources in the region.

Keywords: Algae, Fergana Valley, ecological, algoflora, species diversity, reservoir.

Kirish

Hozirgi davrda butun dunyo bo‘ylab toza ichimlik suvi yetishmovchiligi hamda suv resurslarini asrash eng dolzarb muammolardan biriga aylandi. Suv havzalaridagi suvo‘tlar tarkibi va ularning miqdoriy ko‘rsatkichlarini o‘rganish orqali suvning qanchalik ifloslanganligini aniqlash imkoniyati mavjud. Bugungi kunda suv havzalaridagi algoflorani har tomonlama va chuqur tadqiq etish, suvning holatiga ekologik hamda sanitariya nuqtayi nazaridan baho berish zarur. Shuningdek, suvo‘tlarining elektron ma’lumotlar bazasini shakllantirish va kelajakdagi o‘zgarishlarni tahlil qilish usullarini amaliyotga tatbiq etish muhim vazifadir. Iste’mol qilinadigan chuchuk suv sifati insonlar salomatligi uchun asosiy omillardan biri bo‘lib, aholini sifatli suv va talab darajasidagi sanitariya sharoitlari bilan ta’minlash yangi ming yillikning eng ustuvor masalasi hisoblanadi.

Farg‘ona vodiysi o‘zining murakkab va boy gidrografik tarmog‘i bilan ajralib turadi. Hududning suv resurslari asosan tabiiy daryolar, suv omborlari, kanallar va ko‘llardan iborat bo‘lib, ular mintaqaning ekologik muvozanatini va algofloristik tarkibini belgilaydi. Vodiyning asosiy suv manbai Sirdaryo bo‘lib, u Norin va Qoradaryoning qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. Mintaqa atrofidagi tog‘ tizmalaridan 100 dan ortiq katta va kichik soylar oqib tushadi. Ulardan So‘x, Isfayramsoy, Shohimardonsoy, Oqbura va G‘ovasoy kabi yirik irmoqlar qamrab oladi. Mintaqada suv resurslarini tartibga solish maqsadida 20 dan ortiq yirik va o‘rta hajmdagi suv omborlari barpo etilgan. Markaziy Osiyodagi eng yirik inshootlardan biri bo‘lgan Kampirravot suv ombori hisoblanadi, shuningdek, Karkidon, Janubiy Farg‘ona, Rezaksoy va Varzik suv omborlari turg‘un suv havzalari sifatida xizmat qiladi. Sug‘orish tizimini rivojlantirish maqsadida vodiyda dunyoga mashhur yirik irrigatsiya inshootlari - Katta Farg‘ona, Shimoliy va Janubiy Farg‘ona hamda Katta Namangan kanallari barpo etilgan. Shuningdek, hududda 30 ga yaqin tabiiy va sun’iy ko‘llar mavjud. Tog‘li hududlardagi toza suvli ko‘llar va tekisliklardagi kollektor-drenaj suvlari hisobiga shakllangan havzalar o‘zining turlar xilma-xilligi bilan algofloristik tadqiqotlar uchun dolzarb obyektlar sanaladi.

Adabiyotlar tahlili

Mintaqamiz suv havzalarining algoflorasini o‘rganish uzoq yillik ilmiy asoslarga ega bo‘lib, bu boradagi fundamental izlanishlarga dastlab Hirn va Ostenfeld kabi olimlar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari boshlangan. Ushbu yo‘nalish keyinchalik jahon miqyosidagi izlanuvchiilar, jumladan, V.Sladecek, D.Olding

hamda Zarei Darki kabi olimlarning ilmiy ishlarida o‘zining mantiqiy davomini topgan. Shu bilan birga, MDH mamlakatlari doirasida algoflora tarkibini tahlil qilish va uning qonuniyatlarini o‘rganishda M.Gololobova, M.T.Boboyev, M.S.Kulikovskiy hamda S.S.Barinova kabi tadqiqotchilarning xizmatlari beqiyosdir. O‘zbekiston sharoitida suv havzalarining ekologik va floristik holatini tizimli ravishda o‘rganish A.M.Muzaffarov, A.Ergashev va Musayev kabi yirik algolog-olimlar asos solgan ilmiy maktablar faoliyati bilan chambarchas bog‘liq hamda uning zamonaviy usullar asosida rivojlantirishda X.Alimjanova, X.Ergasheva, M.Yuldasheva, Z.Ismatova hamda Y.Toshpo‘latov kabi olimlarning tadqiqotlari muhim ahamiyat kasb etmoqda. Mazkur olimlar ilmiy tadqiqot ishlarida algofloraning taksonomiyasi, geografiyasi, ekologiyasi to’grisida ma’lumotlar keltirganlar.

Respublikamizning turli suv havzalari, ya’ni daryolar, kanallar, suv omborlari, soylar, sug‘orish inshootlari, suv tozalash inshootlari, tashlama kanallar (kollektorlar) va sholipoyalardagi suvo‘tlar florasi Muzaffarov A.M. tomonidan o‘rganilgan (Музафаров va boshqalar, 1988). Muallif O‘rta Osiyoning tog‘ suv havzalarining algoflorasini o‘rganib, ularning tik mintaqalardagi geografik tarqalishida ekologik omillarning katta ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatib o‘tgan va jami 812 tur suvo‘tlarni quyidagi bo‘limlardan: ko‘k-yashillar 158, qizil suvo‘tlar 5, tillaranglar 4, diatomlar 454, dinofitalar 2, evglenalar 11, yashillar 172, xaralar 6 turdan iboratligini aniqlagan. Muzaffarov A.M. algofloradagi turlarning sonini hisobga olib, sistemaga solish, hududning geografiyasini o‘rganish bilan birga suvo‘tlarning shu suv havzasida qanday hayot kechirayotganini, ekologik turli omillarning ta’sirida ularning organizmida qanday fiziologik, biokimyoviy jarayonlar bo‘layotganini, ularni suv havzalarida hayvonot olamiga ozuqa bo‘libgina qolmay, kislorodni qay darajada yetkazib berayotganligini, ularning hayvonot olami uchun zararli tomonlari ham borligi yoki yo‘qligi kabi masalalarni o‘rganishni maqsad qilib ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borgan.

V.N. Talskix tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda Farg‘ona vodiysidagi asosiy daryolar — Norin, Qoradaryo va Sirdaryo algoflorasi atroflicha tahlil qilingan (Talskikh, 1989, 1991). Shuningdek, muallif B.Karimovlar bilan hamkorlikda Orol bo‘yi suv havzalarining gidrokimyoviy tarkibi va ularning ifloslanish omillarini ilmiy jihatdan asoslab bergan. Ish davomida suv havzalaridagi perifiton, bentos va plankton guruhlarining shakllanishi, tashqi ekologik omillarning suvo‘tlar rivojlanishiga ta’siri, hamda ularning miqdoriy ko‘rsatkichlari (hujayralar soni va biomassa) o‘rganilgan. Tadqiqotda saprob (suv ifloslanganligini ko‘rsatuvchi) indikator turlarning oqimlarda tarqalish qonuniyatlari, ekologik indekslar va umumiy ekologik-sanitariya holati tahlil qilinib, tegishli ilmiy xulosalar chiqarilgan.

Farg‘ona vodiysining Norin daryosi quyi oqimi hamda undan suv oluvchi yirik magistral kanallar — Katta Farg‘ona kanali, Katta Namangan kanali, Shimoliy Farg‘ona kanali va Katta Andijon magistral kanali algoflorasi N. B. Ikramov 2022–2024-yillar davomida atroflicha o‘rganilib (Ikramov, 2025), yig‘ilgan jami namunalardan suvo‘tlarning 298 ta tur va tur xillari, jumladan, 289 ta tur, 8 ta variatsiya va 1 ta forma aniqlandi. Aniqlangan algofloraning sistematik tarkibi tahlil qilinganda, Bacillariophyta (Diatomlar) bo‘limi 125 ta tur, Cyanobacteria (Ko‘k-yashil suvo‘tlar) 83 ta tur, Chlorophyta (Yashil suvo‘tlar) 47 ta tur, Charophyta (Xara suvo‘tlari) 18 ta tur hamda Euglenophyta (Evglena suvo‘tlari) 15 ta tur, qolgan qismini esa Dinophyta 5 tur, Ochrophyta 4 tur va Xanthophyta 1 tur bo‘limlari tashkil etgan. Algotsenozning dominant tarkibini Pediastrum duplex, Scenedesmus bijugatus, Scenedesmus quadricauda, Tetradesmus obliquus, Stigeoclonium tenue va Pandorina morum kabi barqaror uchraydigan taksonlar belgilab bersa, daryoning oqim tezligi yuqori bo‘lgan qismlarida Cymbella affinis, Navicula capitatoradiata va Nitzschia palea kabi diatom suvo‘tlarining yuqori uchrash darajasi kuzatilgan.

Y.A. To‘xtaboyeva Farg‘ona vodiysining asosiy tuproq tiplari bo‘yicha izlanishlar olib brogan (To‘xtaboyeva, 2019) . Uning tadqiqoti natijasida hudud tuproqlarida suvo‘tlarning 159 tur va tur xillari aniqlangan bo‘lib, ular taksonomik jihatdan 6 bo‘lim, 9 sinf, 19 tartib, 45 oila va 65 turkumga birlashadi. Bu taksonlar tarkibiga 138 tur, 5 variatsiya va 16 ta forma kiradi.

O.G‘. Xusanova Shimoliy Farg‘ona vodiysining tik (tik yonbag‘ir) mintaqalari tuproq qatlamlarini o‘rgangan (Xusanova, 2019). Tadqiqot davomida suvo‘tlarning boy xilma-xilligi (247 tur va tur xillari) qayd etilgan. Bu turlar 4 bo‘lim, 9 sinf, 24 tartib, 57 oila va 78 turkumga mansubdir. Suvo‘tlar tarkibida Cyanophyta (177) ustunlik qilsa, Bacillariophyta (31), Chlorophyta (24) va Xanthophyta (15) turlari ham aniqlangan.

S.T. Mamasoliyev esa shahar ekosistemasi (Andijon shahri misolida) tuproq algoflorasini tadqiq etgan (Mamasoliyev, 2019). Muallif jami 155 tur va tur xillarini aniqlagan. Bu turlar Cyanophyta (58),

Chlorophyta (52), Bacillariophyta (22), Xanthophyta (18), Euglonophyta (4) va Cryptophyta (1) bo‘limlari o‘rtasida taqsimlangan.

Farg‘ona vodiysi suv omborlarining algoflorasi to‘g‘risidagi ma’lumotlar asosan A.E. Ergashevga tegishli bo‘lib, 1974-yil Karkidon (143 tur) va Kosonsoy (64 tur) suv omborlari uchun chop etilgan natijalar bilan chegaralanadi (Эргашев,1974).

Ergasheva X.E. ma’lumotlariga ko‘ra (Эргашева, 2020), Andijon suv ombori algoflorasi 418 turdan iborat bo‘lib, 6 bo‘lim, 12 sinf, 20 tartib, 50 oila va 116 turkumdan tashkil topgan. Turlar soni bo‘yicha Chlorophyta (151), Bacillariophyta (115) va Cyanophyta (107) bo‘limlari yetakchilik qilishi aniqlandi. O‘rta Osiyo algoflorasi uchun 10 tur (Dinophyta – 2 tur, Euglenophyta – 2 tur, Chlorophyta – 6 tur) keltirildi. Algofloraning polimorf oilalari jami turlarning 66,45% tashkil etadi va ularning asosi Oscillatoriaceae (57 tur), Naviculaceae (48), Euglenaceae (23) va Oocystaceae (18) oilalaridan iborat. Bu oilalarning turlarga boyligi Andijon suv omborini O‘zbekistondagi alohida ahamiyatga ega bo‘lgan algologik hudud sifatidagi maqomini ko‘rsatadi.

Tahlillar va natijalar

Farg‘ona vodiysi suv havzalarida olib borilgan algologik tadqiqotlar asosan umumiy algoflora tarkibini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, alohida taksonomik guruhlar kesimida, xususan, Chlorophyta (yashil suvo‘tlar) bo‘limi bo‘yicha maqsadli va kompleks tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagan. Mavjud ilmiy manbalarda ushbu bo‘lim vakillari umumiy ro‘yxatlar tarkibida qayd etilgan bo‘lsa-da, ularning sistematik tuzilishi, ekologik xususiyatlari hamda hududiy tarqalish qonuniyatlari chuqur tahlil qilinmagan.

Shuningdek, Chlorophyta bo‘limi vakillarining zamonaviy klassifikatsion tizimlar asosida qayta ko‘rib chiqilishi, morfologik va molekulyar belgilarga tayangan holda aniqlanishi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar deyarli uchramaydi. Bu esa Farg‘ona vodiysi suv havzalarida yashil suvo‘tlarning bioxilma-xilligini to‘liq baholash, ularning ekologik indikatsion ahamiyatini aniqlash hamda suv ekotizimlaridagi o‘rnini yoritishda muhim ilmiy bo‘shliq mavjud ekanligini ko‘rsatadi.

Mazkur holat Chlorophyta bo‘limini alohida ob’ekt sifatida chuqur o‘rganish, ularning taksonomik va ekologik xususiyatlarini aniqlash hamda zamonaviy algologik monitoring tizimiga tatbiq etish zaruratini belgilaydi.

Suv havzalari algoflorasining o‘rganilganligi.

So‘nggi yillarda O‘zbekistonda suv havzalari algoflorasini o‘rganishga oid tadqiqotlarda zamonaviy mikroskopik va molekulyar usullar qo‘llanilmoqda. Tadqiqotlarda asosan suv omborlari, kanallar va ko‘llar algoflorasi o‘rganilgan.

Farg‘ona vodiysi algoflorasi bo‘yicha amalga oshirilgan avvalgi tadqiqotlar asosan umumiy floristik ro‘yxat tuzish bilan cheklangan. Xususan, Chlorophyta bo‘limi vakillarini zamonaviy molekulyar-genetik usullar yordamida identifikatsiya qilish va ularning taksonomik tarkibini xalqaro klassifikatsiya tizimlariga muvofiqlashtirish masalalari ochiq qolmoqda. Bu esa mazkur yo‘nalishda kompleks tadqiqotlar o‘tkazish zarurligini belgilaydi.

Xulosa

Farg‘ona vodiysining o‘ziga xos gidrografik to‘ri, xususan, Norin, Qoradaryo va Sirdaryo kabi yirik daryolari, Kampirravot, Karkidon, Andijon kabi ko‘p sonli suv omborlari hamda tarmoqlangan irrigatsiya kanallari tizimi mintaqada ulkan algofloristik xilma-xillikni yuzaga keltirgan. Biroq, shu vaqtgacha olib borilgan ilmiy izlanishlar asosan umumiy floristik ro‘yxatlar tuzish va suv havzalarining umumiy algotsenozini baholash bilan cheklanib kelgan. Suv ekotizimlarining barqarorligi va birlamchi mahsulot shakllanishida eng yetakchi o‘rinlardan birini egallaydigan Chlorophyta bo‘limini alohida ob’ekt sifatida ajratib ko‘rsatgan holda, maqsadli va kompleks o‘rganish ishlari bugungi kungacha yetarli darajada amalga oshirilmagan. Shu sababli, Farg‘ona vodiysi suv havzalaridagi yashil suvo‘tlarning bioxilma-xilligini zamonaviy klassifikatsion tizimlar asosida qayta ko‘rib chiqish, ularni aniqlashda nafaqat an’anaviy-morfologik, balki eng so‘nggi mikroskopik va molekulyar-genetik usullardan unumli foydalanish dolzarb zaruriyat hisoblanadi. Bu yondashuv fanda mavjud bo‘lgan ko‘plab taksonomik noaniqliklarga barham berish va xalqaro tizimlar bilan integratsiyalashgan aniq ma’lumotlarni olish imkonini beradi. Bundan tashqari, tadqiqot natijasida aniqlangan taksonlar asosida suvo‘tlarining zamonaviy elektron ma’lumotlar bazasini shakllantirish kelajakda iqlim o‘zgarishi va antropogen omillar ta’sirida yuzaga keladigan floristik transformatsiyalarni tahlil qilish va prognozlash uchun fundamental asos bo‘lib xizmat qiladi. Chlorophyta

bo‘limini zamonaviy metodlar asosida alohida o‘rganish mintaqa suv havzalarining ekologik holatini baholash va bioindikatorlik monitoringini yuritishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ikramov N. B. Norin daryosi havzasi quyi oqimi algoflorasi: Dis. ... dok. filos. (PhD) biol. nauk. – Namangan, 2025. – 115 b.
2. Mamasoliyev S.T. Shahar ekosistemalarining tuproq suvo‘tlari (Andijon shahri misolida): Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi. – Toshkent, 2019. – 150 b. 140-150.
3. Talskikh Y.N. Periphyton community state estimation on bioindication and biotesting of natural waters, Leningrad, Hydrometeoizdat, 1989, 2, c.51-59.
4. Talskikh Y.N. Use of biocenosis invariant states conception in ecological monitoring and Pollution rate setting of Central Asia rivers. Ecological modifications and criterions Transactions of International Symposium. L: Hydromet. Izd.:1991, c.163-184.
5. To‘xtaboyeva Y.A. Farg‘ona vodiysi asosiy tip tuproqlarining algoflorasi: Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi. – Namangan, 2019. – 202 b. 141-160.
6. Xusanova O. G‘. Shimoliy Farg‘ona vodiysi tik mintaqalari tuproq yuza qatlamlarida tuproq suvo‘tlarining tarqalish xususiyatlari: Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi – Namangan, 2019. – 114 b. 110-113
7. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель синезеленых водорослей Средней Азии. В 3-х т. – Ташкент: Фан, 1988. Т. 2-3. – 216 с.
8. Эргашев А.Э. О фитопланктоне Каркидонского водохранилища. Водоросли и грибы Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1974. – С. 3-5.
9. Эргашева Х.Э. Фарғона водийси айрим сув омборлари альгофлораси таркибидаги доминант турлар. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари, Тошкент: Фан, 2020, – № 6. – Б. 55-60.

TAKHTAJANIANTHA TAU-SAGHYZ TURINING O‘ZBEKISTONDAGI TARQALISHI, BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI VA MUHOFAZA AHAMIYATI

Nuridinov Dilshod Sharibjanovich
Namangan davlat universiteti, Biologiya kafedrasi
E-mail: nuridinovd1983@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada O‘zbekiston florasining noyob va relikt vakillaridan biri bo‘lgan Takhtajaniantha tau-saghyz (Lipsch. & G.G.Bosse) Zaika, Sukhor. & N.Kilian turining taksonomik maqomi, tarqalishi, bioekologik xususiyatlari hamda muhofaza masalalari yoritilgan. Tadqiqotlar Namangan viloyati Chortoq tumani Arbag‘ish adirlari hududida 2023–2026-yillarda olib borilgan dala kuzatuvlari va geobotanik tadqiqotlar natijalariga asoslangan. Olingan natijalar turning tor arealli, ekologik jihatdan ixtisoslashgan va fragmentlashgan populyatsiyalar hosil qiluvchi tur ekanligini ko‘rsatdi. Tur populyatsiyalariga antropogen bosimning ortib borishi uning muhofazasini dolzarb masalaga aylantirmoqda.

Kalit so‘zlar: *Takhtajaniantha tau-saghyz, Scorzonera uzbekistanica, Asteraceae, endem tur, bioekologiya, populyatsiya, muhofaza, Farg‘ona tizmasi.*

Kirish. Markaziy Osiyo dunyodagi muhim florogenetik markazlardan biri bo‘lib, bu hudud ko‘plab endem va relikt o‘simlik turlarining shakllanish hamda saqlanib qolish o‘chog‘i hisoblanadi. Shunday turlardan biri *Takhtajaniantha tau-saghyz* bo‘lib, u *Asteraceae* oilasining *Cichorieae* qabilasiga mansub ko‘p yillik o‘t o‘simlik hisoblanadi. Tur kuchli rivojlangan o‘q ildizi va kauchuksimon moddalar to‘plovchi latisifer tizimiga ega bo‘lishi bilan ajralib turadi.

O‘zbekiston hududidagi populyatsiyalar tarixan *Scorzonera uzbekistanica* Czevr. & Bondarenko nomi ostida tavsiflangan. Keyinchalik S.J. Lipshits (1964) tomonidan *Scorzonera tau-saghyz* tarkibiga kiritilgan bo‘lsa, A.A. Tagaev (1986) uni *S.tau-saghyz subsp. usbekistanica* sifatida qayta baholagan. So‘nggi molekulyar-filogenetik va karpologik tadqiqotlar natijasida esa ushbu takson *Takhtajaniantha tau-saghyz* tarkibida qaralmoqda (Zaika va boshq., 2020). NrITS va plastid DNK markerlari asosida olib borilgan

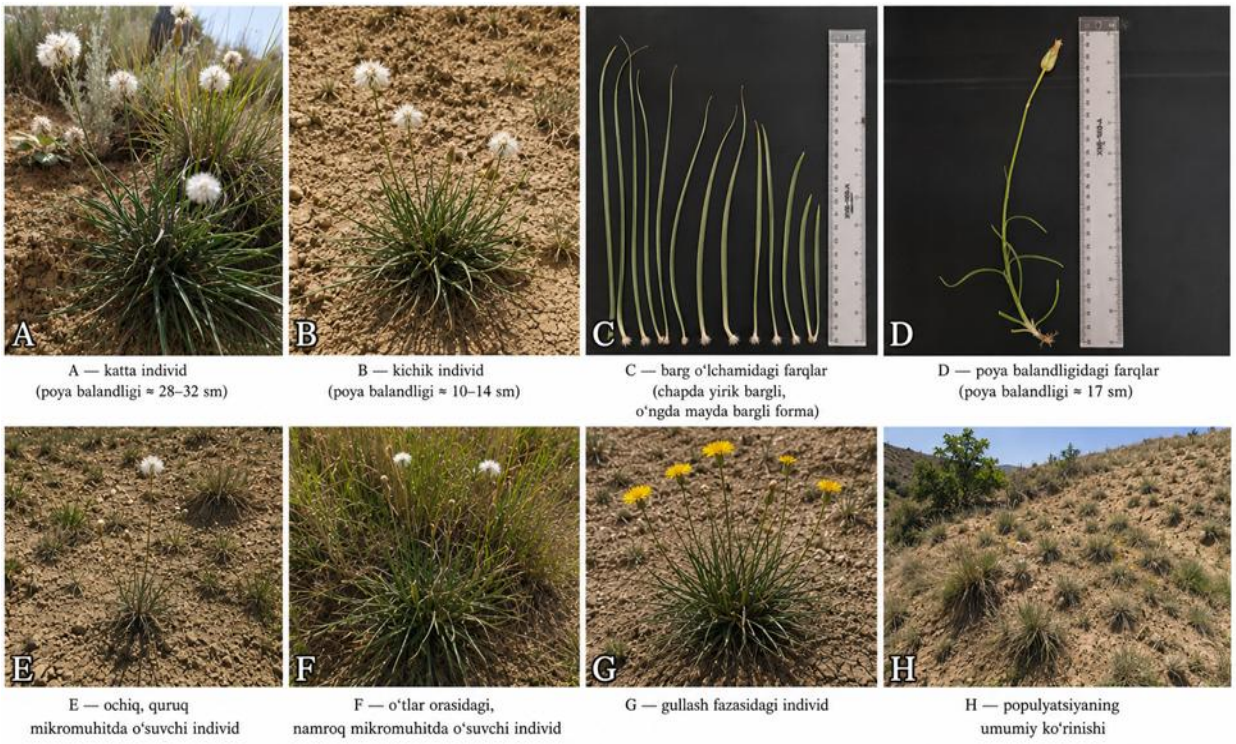
tadqiqotlar *Scorzonera sensu lato* ning polifiletik ekanligini hamda *Takhtajaniantha* jinsining alohida filogenetik liniya ekanligini ko‘rsatgan (Zaika va boshq., 2020).

Tadqiqot obyekti va usullari. Tadqiqotlar 2023–2026-yillarda Namangan viloyati Chortoq tumani Arbag‘ish adirlari va ularga tutash tog‘oldi hududlarida dala kuzatuvlari, GPS/GIS texnologiyalari, geobotanik tavsiflash hamda populyatsion monitoring usullari asosida olib borildi. Tarqalish nuqtalari georeferensiyalanib, turning fazoviy taqsimlanishi va populyatsiyalarining joylashish xususiyatlari tahlil qilindi. Populyatsiyalarning ontogenetik tuzilmasi, yosh spektri va holati zamonaviy populyatsion biologiya yondashuvlari asosida baholandi. Fenologik kuzatuvlar vegetatsiya, g‘unchalash, gullash, mevalash va urug‘larning pishib yetilish bosqichlarini qamrab oldi. Morfologik tadqiqotlarda o‘simlikning vegetativ va generativ organlari, jumladan ildiz tizimi, poya, barg, savatcha hamda urug‘ morfologiyasi o‘rganildi. Geobotanik tavsiflar turning fitotsenotik o‘rni, hamroh turlar tarkibi va yashash muhiti xususiyatlarini aniqlash maqsadida amalga oshirildi.

Natijalar va muhokama.

Morfologik va biologik xususiyatlari. *T.tau-saghyz* ko‘p yillik o‘t o‘simlik bo‘lib, kuchli rivojlangan o‘q ildiz tizimiga ega. Ildiz po‘stlog‘ida sutli shiraga boy latisiferlar joylashgan bo‘lib, ular tarkibida kauchuksimon moddalar to‘planadi. Krotkov (1945) ma’lumotlariga ko‘ra, tau-saghyz guruhi vakillari tabiiy kauchuk hosil qiluvchi istiqbolli o‘simliklar qatoriga kiradi.

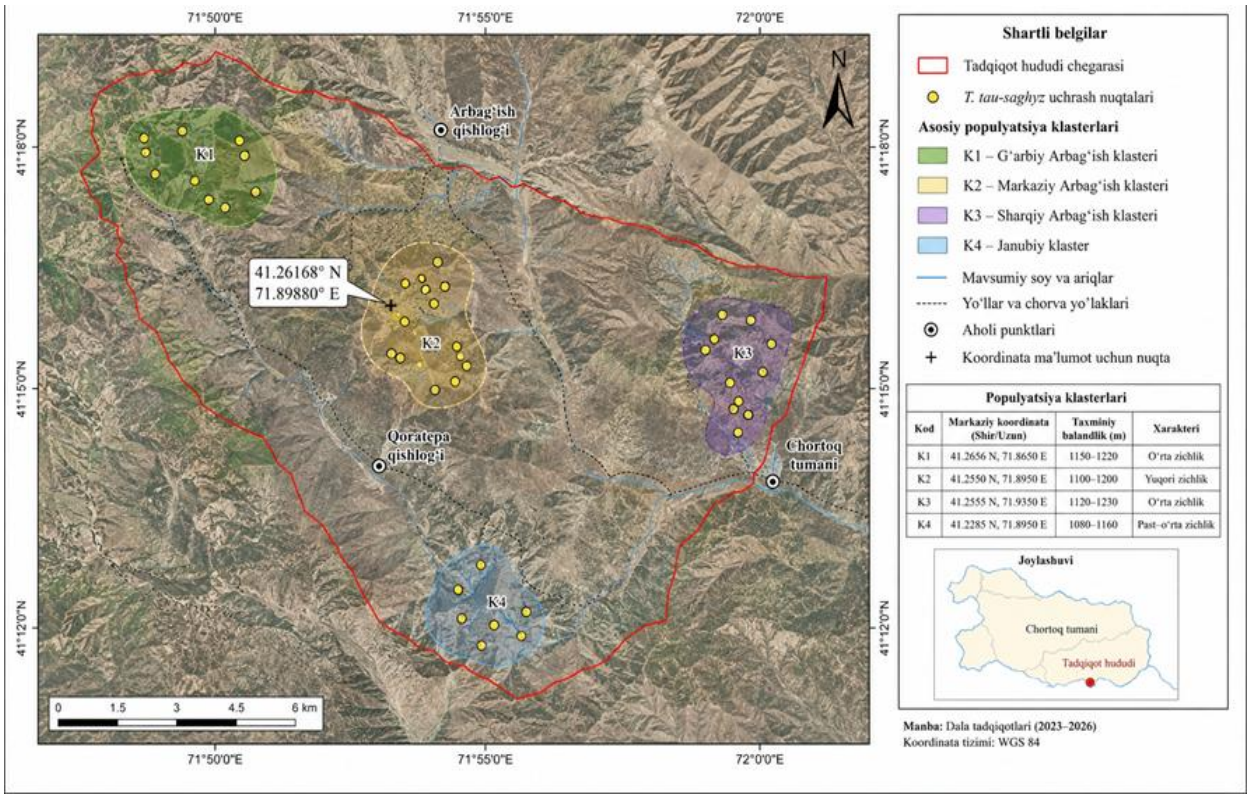
Generativ poyalari tik o‘suvchi, yuqori qismida shoxlangan bo‘lib, balandligi yashash sharoitlariga qarab o‘zgaradi. Poya barglari lansetsimon yoki chiziqsimon-lansetsimon shaklda bo‘lib, yuqori qismga tomon asta-sekin reduksiyalanadi. Bunday morfologik moslanish qurg‘oqchil adir va tog‘oldi hududlarida suv yo‘qotilishini kamaytirishga xizmat qiladi. Savatcha tipidagi to‘pgullari sariq rangli tilchasimon gullardan tashkil topgan, mevasi esa pappusli urug‘cha (cypsela) hisoblanadi.



1-rasm. *T.tau-saghyz* turining umumiy gabitusi hamda generativ poyasi va poya barglarining morfologik xususiyatlari. A) katta va B) kichik individlar; C) barg o‘lchamidagi farqlar; D) poya balandligidagi farqlar; E) ochiq, quruq mikro muhit; F) o‘tlar orasidagi mikro muhit; G) gullash fazasidagi individ; H) populyatsiyaning turli mikro muhitlarda o‘suvchi individlari.

Tarqalishi va ekologiyasi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tur Namangan viloyatining Chortoq tumani Arbag‘ish adirlari hududida dengiz sathidan taxminan 1080–1230 m balandlik oralig‘ida tarqalgan. Populyatsiyalar asosan toshloq va shag‘alli yonbag‘irlarda, siyrak o‘simlik qoplami shakllangan hududlarda uchrashi aniqlandi. Tur uchraydigan biotoplar kuchli insolyatsiya, namlikning yetishmasligi va tuproq qatlamining sayozligi bilan tavsiflanadi.

Populyatsiyalarning asosiy qismi Arbag‘ish adirlarining janubiy va janubi-g‘arbiy yonbag‘irlarida joylashgan bo‘lib, ular bir-biridan ajralgan lokal klasterlar hosil qiladi. Bunday fragmentlashgan tarqalish relikt va stenotop turlarga xos xususiyatlardan biri hisoblanadi (Kamelin, 1973).



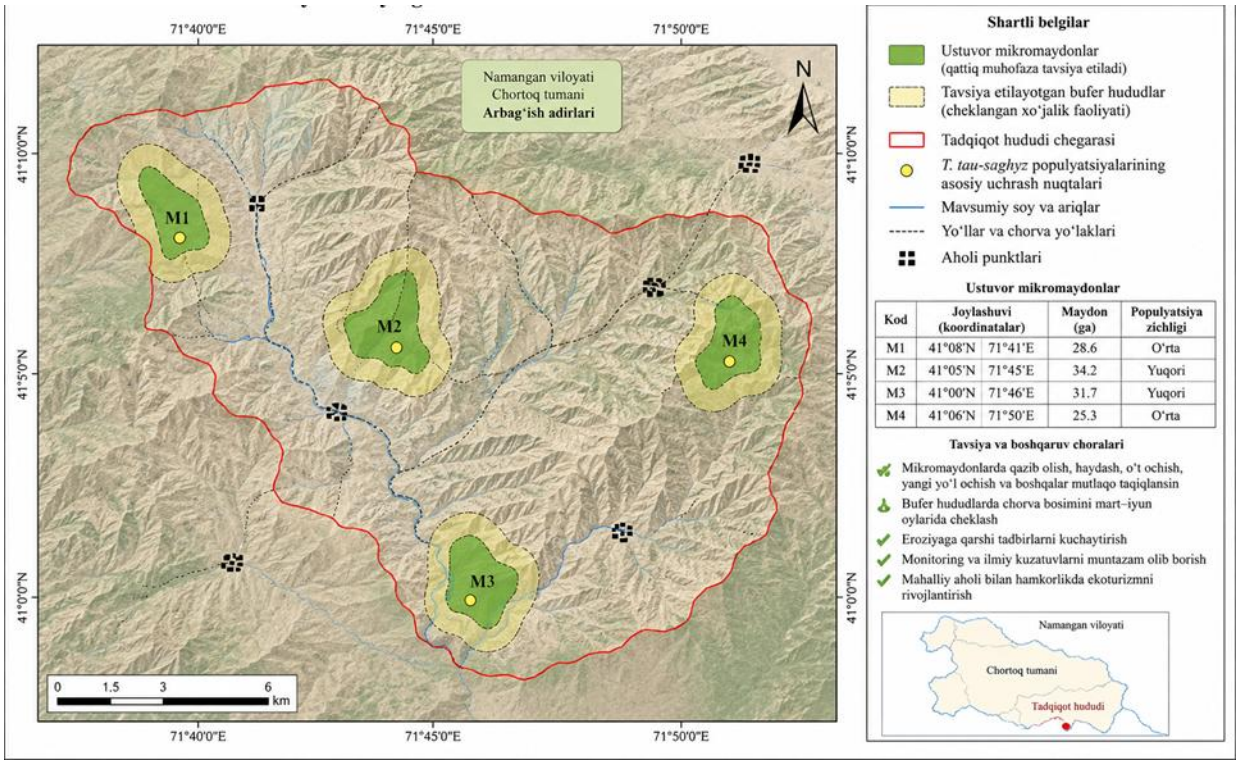
2-rasm. *T.tau-saghyz* turining Chortoq–Arbag‘ish hududidagi tarqalish nuqtalari va asosiy populyatsiya klasterlari.

Geobotanik kuzatuvlar davomida turning bir qator kserofit o‘simliklar bilan birgalikda o‘sishi qayd etildi. Bu esa turning tog‘oldi-adir ekotizimlarining ixtisoslashgan komponenti ekanligini ko‘rsatadi.

Muhofaza ahamiyati

Tadqiqotlar davomida turning ayrim populyatsiyalarida antropogen ta’sir belgilari kuzatildi. Xususan, chorva mollarining me’yordan ortiq boqilishi, yangi yerlarni o‘zlashtirish, yo‘l qurilishi va tuproq eroziyasi kabi omillar populyatsiyalar holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

IUCN mezonlariga ko‘ra, tor arealli va fragmentlashgan populyatsiyalarga ega turlar ekologik o‘zgarishlarga nisbatan sezgir hisoblanadi (IUCN, 2024). Arbag‘ish hududida aniqlangan asosiy populyatsiya klasterlari ham alohida muhofaza choralarini talab qiladi. Shu sababli turning asosiy uchrash maydonlarida mikromuhofaza hududlarini tashkil etish va bufer zonalar yaratish tavsiya etiladi.



3-rasm. *T.tau-saghyz* turini muhofaza qilish uchun ustuvor mikromaydonlar va tavsiya etilayotgan bufer hududlar sxemasi.

Turning uzoq muddatli saqlanishini ta'minlash maqsadida quyidagi choralarni amalga oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- asosiy populyatsiyalar joylashgan hududlarda mikromuhofaza maydonlarini tashkil etish;
- mart–iyun oylarida chorva yuklamasini cheklash;
- urug' namunalarini genbanklarda saqlash;
- botanika bog'larida ex situ kolleksiyalar yaratish;
- populyatsiyalar holatini muntazam monitoring qilish.

Xulosa. *Takhtajaniantha tau-saghyz* O'zbekiston florasining noyob, relikt va ilmiy jihatdan muhim turlaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy molekulyar-filogenetik tadqiqotlar uning mustaqil filogenetik guruhga mansubligini tasdiqlagan. Tur Namangan viloyatining tog'oldi-adir hududlarida tor areal doirasida tarqalgan bo'lib, populyatsiyalari fragmentlashgan tuzilishga ega. Antropogen bosim va yashash muhitining o'zgarishi turning tabiiy populyatsiyalariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli turning genofondini saqlash, in situ va ex situ muhofaza choralarini kuchaytirish hamda populyatsiyalar monitoringini muntazam olib borish biologik xilma-xillikni saqlashning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chevretsov S.Yu., Bondarenko M.M. 1950. New species of Scorzonera from Central Asia.
2. Lipschitz S.J. 1964. Flora SSSR. Vol. 29. Asteraceae. Moskva–Leningrad.
3. Tagaev A.A. 1986. Taksonomicheskaya reviziya sredneaziatskix vidov roda Scorzonera L.
4. Kamelin R.V. 1973. Florogeneticheskiy analiz prirodnoy flory Gornoy Sredney Azii. Leningrad.
5. Krotkov G. 1945. Botany and cultivation of rubber-producing plants.
6. Zaika M.A., Sukhorukov A.P., Kilian N. et al. 2020. Scorzonera sensu lato (Asteraceae, Cichorieae) – taxonomic reassessment in the light of new molecular phylogenetic and carpological analyses. PhytoKeys, 137: 1–85.
7. Nuridinov D.Sh., I.U.Tagaev. *Takhtajaniantha tau-saghyz (Lipsch. & G.G.Bosse) Zaika, Sukhor. & N.Kilian turi.* Conservation of biological diversity in Central Asia: problems, solutions and prospects. 1st international conference NamSU. May 24-25, 2024. pp. 477-479.

8. IUCN Standards and Petitions Committee. 2024. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 16.0.

3-SHO‘BA
ATROF-MUHIT VA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI MUHOFAZA QILISHDA JAMOATCHILIK XABARDORLIGINI OSHIRISH

РАЗДЕЛ 3
ПОВЫШЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОСВЕДОМЛÈННОСТИ — КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

SECTION 3
PUBLIC AWARENESS AS A KEY TOOL IN THE PROTECTION OF ENVIRONMENT AND BIODIVERSITY

O‘ZBEKISTON BULOQLARIDA SUVO‘TLARINING O‘RGANILGANLIK HOLATI

Nazira Adasheva Muxtorjon qizi
Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

Abstract: This article analyzes the level of study of algoflora found in selected springs of the Namangan region based on available literature sources. The paper highlights the diversity of spring algoflora, the relevance and importance of the topic, as well as their ecological characteristics and degree of investigation, drawing on both international and local studies. During the research, morpHometric parameters of the Yettibuloq spring located in Toshbuloq were measured, and microscopic observations of water samples were conducted. The results of the study provide an important scientific basis for regional hydrobiological research

Keywords: algoflora, spring, aquatic ecosystem, Yettibuloq, *Spirogyra*, bioindicator, hydrobiology

Kirish. Namangan viloyatida ko‘plab buloqlar mavjud bo‘lib, ular ichimlik suvi, sug‘orish va ekoturizm uchun muhim manba hissoblanadi. Buloqlarning algoflorasini o‘rganish suv ekotizimlarining holatini baholash va ularni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishda dolzarb ahamiyat kasb etadi. Suvo‘tlar suv sifati, ifloslanish darajasi va biologik xilma-xillikning asosiy indikatorlari sifatida xizmat qiladi. Namangan viloyatidagi buloqlar hali maqsadli o‘rganilmagan bo‘lib, Ularning algoflorasi haqidagi ilmiy ma’lumotlar milliy florani boyitishr va taksonomik tarkibiga aniqlik kiritishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, O‘zbekistonda buloqlar algoflorasi bo‘yicha kam tadqiqotlar o‘tkazilgan bo‘lib, mazkur maqola regional xilma-xillikni ochib berish va xalqaro bazalarga (masalan, AlgaeBase) ma’lumot kiritishga hissa qo‘shadi. Iqlim o‘zgarishi va antropogen omillar (aholi zichligi ortishi, qishloq xo‘jaligi faoliyati) natijasida buloqlar qurishi kuzatilmoqda va suv sifati yomonlashmoqda, shuning uchun algoflorani tahlil qilish orqali ekologik monitoring tizimini takomillashtirish va barqaror rivojlanish dasturlarini qo‘llab-quvvatlash dolzarb vazifadir. Hozirgi kunda suv ekotizimlarini o‘rganish global ekologik muammolarni hal etishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, chuchuk suv manbalari hisoblangan buloqlar o‘zining barqaror ekologik sharoiti va biologik xilma-xilligi bilan alohida e‘tiborni talab qiladi. Buloqlar ko‘plab mikroorganizmlar, jumladan, algoflora uchun qulay yashash muhiti hissoblanadi. Algoflora suv ekotizimlarida birlamchi produsent sifatida muhim rol o‘ynaydi va ular fotosintez jarayoni orqali organik moddalar hosil qiladi. Shu bilan birga, algoflora suv sifatining bioindikatori sifatida ham katta ahamiyatga ega bo‘lib, ular orqali suvning ekologik holatini baholash mumkin (Odum, 1971).

Dunyo miqyosida algoflorani o‘rganish bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa-da, buloqlar algoflorasi nisbatan kam o‘rganilgan. O‘zbekiston hududida ham bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar yetarli emas, ayniqsa Namangan viloyatidagi buloqlar algoflorasi deyarli o‘rganilmagan.

Tadqiqot maqsadi. Namangan viloyati buloqlarida algofloraning o‘rganilish darajasini baholash va uning ekologik ahamiyatini aniqlash.

Algoflora haqida umumiy tushuncha

Algoflora suv ekotizimlarida yashovchi mikroskopik va makroskopik suv o‘tlari majmuasini ifodalaydi. Algoflora ekologik jihatdan muhim organizmlar bo‘lib, ular fotosintez jarayoni orqali organik modda hosil qiladi va kislorod ajratadi. Shu sababli ular suv havzalarida birlamchi produsent sifatida muhim o‘rin egallaydi.

Algoflora turli sistematik guruhlarga bo‘linadi. Ularning Chlorophyta (yashil suvo‘tlari), Cyanophyta (ko‘k-yashil suvo‘tlari), Chrysophyta (tillarang suvo‘tlari), Dinophyta (dinofit suvo‘tlari), Bacillariophyta (diatom suvo‘tlari), Xanthophyta (sariq-yashil suvo‘tlari), Euglenophyta (evglena suvo‘tlari), Charophyta (xarasimon suvo‘tlari), Phaeophyta (qo‘ng‘ir suvo‘tlari), Rodophyta (qizil suvo‘tlari) kabi bo‘limlari mavjud (Round, 1981). Har bir guruh o‘ziga xos ekologik xususiyatlarga ega bo‘lib, suv muhitining fizik-kimyoviy sharoitlariga turlicha moslashgan.

Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, algoflora suv havzalarida oziq zanjirining boshlang‘ich bo‘g‘ini sifatida xizmat qiladi hamda boshqa gidrobiontlar uchun asosiy oziqa manbai hissoblanadi. Bundan tashqari, ular suvning ifloslanish darajasini aniqlashda bioindikator sifatida keng qo‘llaniladi.

Buloqlar ekotizimining xususiyatlari

Buloqlar (chashmalar) - bu yer osti suvlarining tabiiy ravishda yer yuzasiga chiqish nuqtalari bo‘lib, ular gidrosferaning muhim tarkibiy qismi hissoblanadi. Ular asosan suvli qatlamlarning yer yuzasiga yaqinlashishi, tektonik yoriqlar, tog‘ jinslarining filtratsion xususiyatlari hamda relyef sharoitlari natijasida

hosil bo‘ladi. Buloqlar suv aylanish jarayonining ajralmas elementi bo‘lib, yer osti va yer usti suv tizimlarini o‘zaro bog‘lab turadi.

Gidrogeologik nuqtai nazardan, buloqlar suvli qatlamlardan (akviferlardan) chiqadigan suvlarning tabiiy chiqish joyi hissoblanadi. Bunday suvlar ko‘pincha gravitatsiya kuchi yoki gidrostatik bosim ta‘sirida yer yuzasiga ko‘tariladi. Ayrim hollarda buloqlar artezian xarakterga ega bo‘lib, suv bosim ostida yuqoriga otilib chiqadi. Bundan tashqari, termal (issiq) va mineral buloqlar ham mavjud bo‘lib, ular yer osti chuqur qatlamlari bilan bog‘liq geotermik jarayonlar natijasida yuzaga keladi.

Ekologik jihatdan buloqlar juda muhim tabiiy obyektlar hissoblanadi. Ular ko‘pincha yuqori darajada toza suv manbai bo‘lib, ko‘plab organizmlar, jumladan, mikroorganizmlar, suv o‘tlari (algoflora), bakteriyalar va boshqa gidrobiontlar uchun yashash muhiti vazifasini bajaradi. Buloq suvlarining nisbatan barqaror fizik-kimyoviy xususiyatlari (harorat, pH, mineral tarkib) ularda o‘ziga xos biologik jamoalarning shakllanishiga olib keladi.

Buloqlar biologik xilma-xillik markazlaridan biri sifatida ham ahamiyatlidir. Ayniqsa, algoflora rivojlanishi uchun buloqlar qulay muhit yaratadi. Sababi, buloq suvlarida yorug‘lik, harorat va kimyoviy tarkib nisbatan barqaror bo‘ladi. Shu bois, bu muhitda ma‘lum ekologik guruhlarga mansub algoflora rivojlanadi va ular suv sifatini baholashda bioindikator sifatida xizmat qiladi.

Amaliy jihatdan buloqlar inson hayotida ham katta rol o‘ynaydi. Ko‘plab hududlarda buloqlar ichimlik suvi manbai sifatida foydalaniladi. Ayrim hududlarda esa ular rekreatsion, davolovchi va turistik ahamiyatga ega. Shu bilan birga, antropogen omillar - qishloq xo‘jaligi, sanoat chiqindilari, urbanizatsiya buloq suvlarining sifatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ayrim hududlarda buloq suvlari tarkibida kimyoviy moddalarning ortib ketishi inson faoliyati bilan bog‘liq.

Shu sababli buloqlarni ilmiy jihatdan o‘rganish, ularning ekologik holatini baholash va muhofaza qilish dolzarb masalalardan biri hissoblanadi. Ayniqsa, ularning algoflorasini o‘rganish orqali suv sifatini aniqlash, ekologik monitoring olib borish va biologik resurslardan oqilona foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Dunyo miqyosida buloq algoflorasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar

Dunyo miqyosida buloq algoflorasini o‘rganish bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, Yevropa va Osiyo davlatlarida buloqlar va chuchuk suv havzalaridagi algofloraning tur tarkibi, ekologik xususiyatlari hamda ularning muhit omillariga bog‘liqligi keng o‘rganilgan.

Oscar Meinzer buloqlarning kelib chiqishi, kimyoviy tarkibi va haroratiga ko‘ra tasniflagan. unga ko‘ra karst buloqlar (ohaktosh hududlarda), termal buloqlar (issiqligi yuqori), mineral buloqlar (tuz va gazlarga boy)ga bo‘lib, yer osti suvlari va buloqlarini ilmiy asosda tizimlashtirgan. (Meinzer, 1923).

World Health Organization tomonidan buloq suvining fizik kimyoviy hususiyatlari (PH darajasi, minerallanishi, og‘ir metallar mavjudligi) aniqlangan bo‘lib, suv standardlarini ishlab chiqqan. Bundan tashqari diatom suvo‘tlari suvning ifloslanish darajasini ko‘rsatishini, bazi algoflora faqat toza suvda yashashini e‘tirof etgan.

UNESCO tadqiqotlarida buloqlardagi o‘simlik va hayvonot dunyosi, mikroorganizmlar xilma xilligi, ekologik barqarorlik kabilar biosfera rezervatlari tarkibida o‘rganilgan.

Intergovernmental Panel on climate change hissobotlarida keltirilishicha iqlim o‘zgarishi buloq suvlarining kamayishiga olib kelmoqda, qurg‘oqchil hududlarda avval mavjud buloqlar qurib qolganligi keltirilmoqda.

Bugungi kunda buloq suvlarini o‘rganish bo‘yicha quyidagi ilmiy markazlar yetakchi hissoblanadi: United states geological survey - yer osti suvlari monitoring, International association of hydrogeologists - global ilmiy hamkorlik, Eropean environment agncy - ekologik monitoring

Buloqlarda yashovchi suvo‘tlarini aniqlash va tasniflash bo‘yicha Friedeich Traugott Kutzing va G. M. Smithlar yashil, diatom va ko‘k yashil suvo‘tlarini o‘rganishga katta hissa qo‘shishgan. (Kutzing, 1849; Smith, 1950)

Ayrim dunyo olimlari buloq suvo‘tlarining fotosintez jarayoni, pigmentlari, o‘sish tezligini o‘rgangan. bundan tashqari termal buloqlarda yuqori haroratga chidamli turlar xususan spirulina kabi suvo‘tlar issiq va meneralli suvlarda yashay olishi aniqlangan.

Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlarda molekulyar-biologik usullar yordamida algofloraning genetik xilma-xilligi ham o‘rganilmoqda. Bu esa an‘anaviy morfologik aniqlash usullariga nisbatan ancha aniq

natijalar olish imkonini beradi. Biroq ko‘plab ilmiy ishlar asosan katta suv havzalari - ko‘llar, daryolar va suv omborlariga qaratilgan bo‘lib, buloqlar algoflorasi nisbatan kam o‘rganilgan.

O‘zbekistonda buloq algoflorasi bo‘yicha tadqiqotlar

O‘zbekiston hududida algoflorani o‘rganish bo‘yicha ayrim ilmiy tadqiqotlar olib borilgan bo‘lib, ular asosan daryolar, ko‘llar va suv omborlariga qaratilgan. Xususan, Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi algoflora tarkibi va ularning ekologik xususiyatlari o‘rganilgan.

O‘rta Osiyo, ayniqsa tog‘ buloqlari va suv havzalaridagi suv o‘tlari algoflorasini birinchi bo‘lib A.M. Muzaffarov tomonidan o‘rganilgan. U buloq suvo‘tlarini tizimli (sestematik) jihatdan tasniflagan, ekologik jihatdan tahlil qilgan, natijada har bir hudutda o‘ziga xos algalar mavjudligini va buloq suvlarida ko‘proq diatom suvo‘tlar uchrashini aniqlagan. (Muzaffarov, 1965).

A.E. Ergashev gidrobiologiya va algologiya sohasida faoliyat yuritgan olim bo‘lib, asosan ichki suv havzalari va buloqlarining biologik holatini o‘rganish bilan shug‘ullangan. U yorug‘lik, harorat va oqim tezligining algaflora hayotiga qanday ta’sir qilishini o‘rgangan, algaflorani saprobik tizim asosida tadbiq qilgan.

S. Xalilov ijodiy faoliyati davomida buloqlar va hovuzlar algoflorasini chuqur o‘rgangan. U 190 dan ortiq namunalar tekshirgan, 280 dan ortiq algoflora taksonini aniqlagan, buloq suvlarining ekologik holatini o‘rganib, O‘zbekistonda buloqlar algoflorasi bo‘yicha eng boy malumotlar bazasini yaratgan.

A.A. Abdurahmonov tog‘li hududlardagi buloqlarni o‘rganib ularni ekotizm sifatida tahlil qilgan, algoflora va suv sifati o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rgangan hamda qishloq ho‘jaligi va aholi faoliyati buloq suvlariga qanday ta‘sir qilishini aniqlagan.

G.K. Kamolov algoflora sistematikasi va floristik tarkibini o‘rganish orqali buloqlar algoflorasini tahlil qilish uchun muhim ilmiy asos yaratgan.

N.Yu. To‘xtayev suv ekotizimlarining ekologik holatini o‘rganishga katta hissa qo‘shgan, buloq va daryolar holatini doimo kuzatib borgan. Buloq suvlarining ifloslanishi, ekotizm buzulishi masalalarini o‘rgangan.

A.M. Muzaffarovdan keyin uning ilmiy maktabi shakillangan va ular tomonidan O‘zbekistonning turli hudutlarida: buloqlar, soylar, tog‘ suv havzalari algoflorani o‘rganilgan. Yangi turlar aniqlangan va royhati tuzilgan. suvo‘tlarini ekologik guruhlarga ajratilgan.

O‘zbekiston FA Botanika inistituti olimlari tomonidan buloqlardan namunalar yeg‘ilgan, mikroskopik tahlillar va suvo‘tlari florasi bo‘yicha katologlar tuzish ishlari olib borilgan. Biroq, buloqlar algoflorasi bo‘yicha tadqiqotlar juda kam uchraydi. Ayrim ilmiy ishlar mavjud bo‘lsa-da, ular hududiy jihatdan cheklangan va tizimli xarakterga ega emas.

Namangan viloyati hududida 40-60 dan ziyot katta buloqlar mavjud bo‘lib ularning algoflorasi deyarli to‘liq o‘rganilmagan. Bu esa mazkur hududda mavjud buloqlar ro‘yxatini tuzish, yangi ilmiy ma‘lumotlar olish, algofloraning tur tarkibini aniqlash va ularning ekologik ahamiyatini baholash zaruratini yuzaga keltiradi.

Tadqiqot obyekti va usullari

Tadqiqot Namangan viloyati hududida joylashgan buloqlarda olib borildi.

Buloqning asosiy morfometrik ko‘rsatkichlari:

suv harorati: +8…+10 °C

uzunligi: 10 m

diametri: 6 m

chuqurligi: 0,5–1 m

Suvdan suvo‘tlarining 10 dan ortiq namunalari, bahor mavsumida ushlash ilgaklari va apshtein plankton tori yordamida yig‘ib olindi. Laboratoriya sharoitida yorug‘lik mikroskopi yordamida o‘rganildi. Suvo‘tlari morfologik belgilariga ko‘ra aniqlandi.

Tadqiqot metodlari

Tadqiqotlar jarayonida qiyosiy va taksonomik tahlil, laboratoriya tahlillari amalga oshirilib, statistik usullar hamda umumiy algologiyada qabul qilingan usullardan foydalanilgan. miqdoriy ma‘lumotlar Vladimirova va Semenenko, biomassa ma‘lumotlari Makarova va Pichkili usullaridan foydalanilgan.

Natijalar va tahlillar

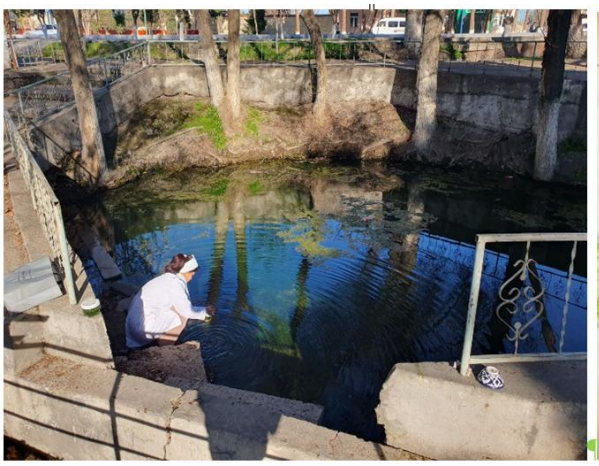
Olib borilgan tadqiqotlar natijasida *"Namangan tumani, Toshbuloq hududida joylashgan Yettibuloq"* nomli suv havzasida ipsimon yashil suvo‘tlari mavjudligi aniqlandi. Xususan, Spirogyra turkumining *Spirogyra varians* va *spirogyra longata* turlari, bazi diatom suvo‘tlari uchrashi qayd etildi.

Spirogyra turkumining suvo'tlari ayniqsa ko‘lmak suv, xovuz, ko‘llarda, buloqlarda, sekin oqadigan suv havzalarida baqato‘nlarni hosil qilishida ishtirok etadi. Uning tarmoqlanmagan, silindr shaklidagi katta hujayralaridan uzun iplar hosil boladi. Ip sellyulozali po‘st va shilimshiq bilan qoplangan. Hujayraning o‘rtasini shira bilan to‘lgan vakuola egallaydi, unda sitoplazma ipi bilan yadro osilib turadi. sitoplazmaning cheti bo‘ylab xloroplastlar joylashgan ular spiral buralgan tasma ko‘rinishiga ega. Xloroplastni o ‘rtasidan qovurg‘a o‘tadi, u bo‘ylab ko‘plab pirenoidlari joylashadi. Bitta hujayrada bir donadan 16 tagacha xloroplastlar bo‘ladi. Spirogyra ko‘payishi vegetativ (ipni bo‘laklarga bo‘linib ketishi) va jinsiy (matashish) bilan amalga oshadi. Matashish narvon va yonbosh ko‘rinishida o'tadi. Hosil bo‘lgan diploid zigota uch qavat qalin po‘st bilan o‘raladi va shu holatda qishlaydi. Zigosporaning tashqi qavati naqshli va sellyulozali hamda pektinli bo‘lib, O‘rta qavati bazan rangli va sporopollenin tushadi. Ichki qavat yupqa va rangsiz, sellyuloza va pektinli. Zigota bahorda unadi, uni yadrosi reduktsion bo‘linadi, uchta yadro eriydi va zigotadan bitta gaploid yangi ip hosil bo‘ladi. Mikroskopik kuzatuvlar davomida Spirogyra hujayralarida spiral shakldagi xloroplastlar mavjudligi aniqlandi. Ushbu belgi uning asosiy diagnostik xususiyati hissoblanadi. Aniqlangan algofloraning mavjudligi suvning ekologik jihatdan nisbatan toza ekanligini va unda organik moddalarning muvozanatli miqdorda ekanligini ko‘rsatadi.(Sharofiddin Tojiboyev.2016)

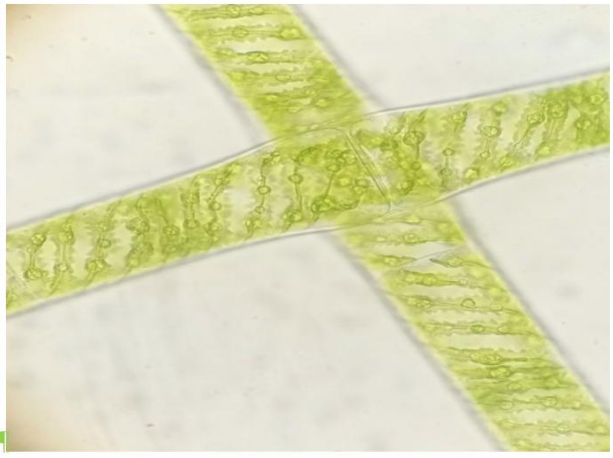
Muhokama

Olingan natijalar adabiyotlarda keltirilgan ma‘lumotlar bilan mos keladi. (Prescott, 1962). Spirogyraturkumi vakillarining mavjudligi odatda toza yoki kam ifloslangan suv muhitlariga xos hissoblanadi.

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, Namangan tumani, *"Toshbuloq hududida joylashgan Yettibuloq buloği* algoflorasi hali yetarli darajada o‘rganilmagan va bu yo‘nalishda keng qamrovli ilmiy izlanishlar olib borish zarur.



1- rasm:"Yetti buloq"



2-rasm: "Spirogyra turkumi vakillari hujayrasining tuzilishi"

Tahlillar davomida aniqlanishicha, dunyo miqyosida algoflora bo‘yicha keng ko‘lamli tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa-da, bu tadqiqotlarning asosiy qismi yirik suv havzalariga qaratilgan. Buloqlar esa nisbatan kam o‘rganilgan obyekt sifatida qolmoqda. Bu esa buloqlarda uchraydigan algofloraning o‘ziga xos ekologik xususiyatlarini yetarli darajada ochib berishga to‘sqinlik qiladi.

O‘zbekiston sharoitida ham shunga o‘xshash holat kuzatiladi. Mavjud tadqiqotlar ko‘proq yirik daryolar va suv omborlariga yo‘naltirilgan bo‘lib, buloqlar algoflorasi bo‘yicha tizimli va kompleks izlanishlar yetarli emas. Xususan, Namangan viloyati hududidagi buloqlar algoflorasi deyarli o‘rganilmagan.

Shu nuqtai nazardan, mazkur yo‘nalishda ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish, zamonaviy metodlardan, jumladan, molekulyar va ekologik monitoring usullaridan foydalanish dolzarb hissoblanadi. Bu esa nafaqat algofloraning tur tarkibini aniqlash, balki suv ekotizimlarining ekologik holatini kompleks baholash imkonini beradi.

XULOSA

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi xulosalarga kelindi: Algoflora suv ekotizimlarida muhim ekologik ro'l o'ynaydi; Buloqlar barqaror ekologik sharoitga ega muhim gidrobiologik obyekt hissoblanadi; Namangan viloyati buloqlarining algoflorasi yetarli darajada o'rganilmagan; Yettibuloq nomli buloqda Spirogyra turkumi vakillari aniqlandi; Ushbu turkumning mavjudligi suvning nisbatan tozaligini ko'rsatadi; Kelgusida kompleks gidrobiologik tadqiqotlar olib borish zarur.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Odum E.P. *Fundamentals of Ecology*. New York: Saunders, 1971.
2. Round F.E. *The Biology of Algae*. London: Edward Arnold, 1981.
3. Prescott G.W. *Algae of the Western Great Lakes Area*. Dubuque: W.C. Brown, 1962.
4. Wehr J.D., Sheath R.G. *Freshwater Algae of North America*. San Diego: Academic Press, 2003.
5. Karimov B. *O'zbekiston suv havzalarining algoflorasi*. Toshkent: Fan, 2000.
6. Rasulov A. *Gidrobiologiya asoslari*. Toshkent: O'qituvchi, 2005.
7. Sharofiddin Tojiboyev, N.M. Naraliyeva. *Botanika: Tuban o'simliklar*. Namangan: Namangan nashriyoti, 2016.
8. Whitton B.A. *Ecology of Cyanobacteria*. Dordrecht: Springer, 2002.
Stevenson R.J. *Algal Ecology*. San Diego: Academic Press, 1996.
9. Muzaffarov A.M., Ergashev A.E., Xalilov S. *Opredelitel sinezelenix vodorosley Sredney Azii*. Toshkent: Fan, 1988.
10. APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington DC: APHA, 2017.

NUROTA BOTANIK GEOGRAFIK OKRUGIDAGI UCHRAYDIGAN BIR URUG'PALLALI O'SIMLIKLARINI MUHOFAZA QILISH CHORA TADBIRLARI

D.S. Esanqulova. M.M. Xoldorova.
Jizzax davlat pedagogika universiteti
E-mail: desankulova@5gmail.com

Abstract. These species are particularly vulnerable to climate change, habitat degradation, overgrazing and illegal harvesting. Addressing these threats requires a comprehensive and multifaceted conservation strategy that takes into account current needs and future challenges due to environmental change.

Keywords: *Allium eremoprasum, Allium isakulii, Iris hippolyti, Eremurus nuratavicus, Eremurus robustus, Tulipa affinis, Tulipa korolkowii, Tulipa lehmanniana* and *Tulipa micheliana*

Kirish. Nurota Botanik geografik okrugida uchraydigan monocotyledonous o'simliklar hududning biodiversiteti va ekologik barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega. Biroq, bu o'simliklar, jumladan *Allium eremoprasum*, *Allium isakulii*, *Iris hippolyti*, *Eremurus nuratavicus*, *Eremurus robustus*, *Tulipa affinis*, *Tulipa korolkowii*, *Tulipa lehmanniana* va *Tulipa micheliana* kabi turlar jiddiy tahdidlarga duch kelmoqda. Bu o'simliklarning yashash joylarini tushunish ularni himoya qilish uchun juda muhimdir. Ko'plab bu turlar juda cheklangan tarqalishlarga ega bo'lib, maxsus tuproq turlari, balandliklar va iqlim sharoitlari kabi o'ziga xos yashash joyi talablariga ega. MaxEnt kabi vositalarga asoslangan turlar taqsimoti modellari (SDM) shuni ko'rsatdiki, ba'zi turlar, masalan, *Allium eremoprasum* va *Iris hippolyti*, tor yashash joyi afzalliklariga ega bo'lib, ularning omon qolishi yashash joylarining barqarorligiga chambarchas bog'liq. Boshqa turlar, masalan, *Eremurus robustus* va *Tulipa korolkowii*, iqlim o'zgarishlariga yanada sezgir bo'lib, harorat va yomg'ir miqdoridagi o'zgarishlar mos yashash joylarining sezilarli darajada kamayishiga olib kelishi mumkin. Iqlim modellari, kelajakdagi iqlim sharoitlari ostida bu turlar ko'plab yashash joylarining qisqarishi kutilmoqda, bu esa ularni saqlashni yanada muhim qiladi (Abduraimov va boshqalar, 2018).

Yashash joylarini tiklash va himoya qilish bu o'simliklarni saqlashning asosi hisoblanadi. Tiklash ishlari inson faoliyati, masalan, ortiqcha cho'ponchilik, qazib olish va shahar rivojlanishi tufayli zarar ko'rgan hududlarni tiklashga qaratilgan bo'lishi kerak. Misol uchun, cho'ponchilikdan ta'sirlangan hududlar mahalliy o'simliklarni qayta ekish, tuproqni mustahkamlash va suvni ushlab qolish choralaridan foyda ko'rishi mumkin. Bu tadbirlar, ayniqsa, ozuqaviy boy tuproqlarda o'sadigan *Allium isakulii* kabi turlar uchun muhimdir. Bundan tashqari, hozirgi yashash joylarini yanada degradatsiyadan himoya qilish ham shunchalik muhimdir. Muhim yashash joylari atrofida yostik zonalarini yaratish, cho'ponchilikni tartibga solish va

noqonuniy o'simlik yig'ishni cheklash ushbu o'simliklar uchun muhitni barqarorlashtirishga yordam berishi mumkin (Volis va Beshko, 2023).

Mavjud yashash joylarini himoya qilish bilan birga, translokatsiya yoki yordamli migratsiya iqlim o'zgarishi tufayli yashash joyi yo'qolgan turlar uchun muhim strategiya bo'lishi mumkin. Masalan, *Tulipa affinis* va *Tulipa lehmanniana* kabi turlar, ularning yashash joylari barqaror yoki kengayishi kutilayotgan bo'lsa, translokatsiyani talab qilmasligi mumkin, ammo *Eremurus robustus* kabi turlar, ularning mos yashash joylari qisqarayotgan bo'lsa, yuqori balandliklarga yoki kelajakda ularning yashashiga moslashishi kutilgan hududlarga ko'chirilishi mumkin. Bunday ko'chirish ehtiyotkorlik bilan rejalashtirilishi kerak, yangi yashash joylari hozirgi hududlarni tahdid qiluvchi xususiyatlardan himoya qilinishi kerak. Surxondaryo va Nurata tabiiy rezervatlari, shuningdek boshqa himoyalangan hududlar bu turlar uchun mos ko'chirish joylari bo'lishi mumkin. Translokatsiya sa'y-harakatlari, iqlim modellari yordamida, kelajakda bu turlar uchun qaysi hududlar yanada mos bo'lishini prognoz qilishga asoslanishi kerak (Dekhkonov va boshqalar, 2023).

Material usullar. Himoyalangan hududlarni kengaytirish yana bir muhim saqlash jihatidir. Hozirgi himoyalangan hududlar, masalan, Nurota tabiiy rezervati, muhim bo'lsa-da, mintaqadagi barcha turlarni saqlash uchun yetarli bo'lmasligi mumkin. Ushbu rezervatlar kengaytirilishi va yangi hududlar yaratish mintaqada *Tulipa korolkowii* va *Eremurus nuratavicus* kabi turlar yashashi uchun kerakli iqlim sharoitlarini ta'minlashga yordam beradi. Shuningdek, qo'shni hududlardagi himoyalangan hududlar, masalan, Kuhiston tog'lari va Surxondaryo tabiiy rezervati, hozirgi yashash joylari tahdid ostida bo'lgan turlarni himoya qilishga yordam berishi mumkin. Yangi rezervatlar yaratish, kelajakda bu turlar uchun mos iqlim sharoitlariga ega hududlarni aniqlovchi SDM prognozlariga asoslanishi kerak (Volis va Beshko, 2023).

Jamoat ishtiroki ham bu turlarni saqlashda juda muhimdir. Ko'plab hududlarda mahalliy jamoalar o'simlik populyatsiyalariga bevosita ta'sir ko'rsatadi, masalan, ortiqcha cho'ponchilik, noqonuniy yig'ish va yashash joylarining yo'qolishi kabi faoliyatlar orqali. Mahalliy jamoalarni o'qitish, o'qitish va ishtirokchi boshqaruv orqali ularni saqlash ishlari bilan shug'ullanish bu tahdidlarga sezilarli darajada qarshi turishi mumkin. Mahalliy jamoalar o'simlik populyatsiyalarini kuzatish, noqonuniy faoliyatlarni xabar qilish va tiklash loyihalarida ishtirok etishga o'rgatilishi mumkin. Egallik va mas'uliyat hissini rivojlantirish orqali jamoalar ushbu turlarni uzoq muddatli saqlashda faol rol o'ynashlari mumkin (Dekhkonov va boshqalar, 2023).

Natijada, Nurota BGOdagi monocotyledonous o'simliklarni saqlash birlashtirilgan yondashuvni talab qiladi, bu yashash joylarini tiklash, translokatsiya, himoyalangan hududlarni kengaytirish, iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish va jamoat ishtirokini o'z ichiga oladi. Iqlim o'zgarishi va inson faoliyatlari keltirgan muammolarni hal qilish orqali biz bu turlarni himoya qilishimiz va kelajak avlodlar uchun ularning omon qolishini ta'minlashimiz mumkin. Doimiy kuzatuv va moslashuvchan boshqaruv bu sa'y-harakatlarning muvaffaqiyati uchun juda muhim bo'ladi va olimlar, saqlovchilar va mahalliy jamoalar o'rtasida hamkorlik barqaror saqlash natijalariga erishish uchun muhim bo'ladi (Ergashov va boshqalar, 2025; Volis va Beshko, 2023).

Xulosa. Nurota Botanika-Geografik Okrugi (BGO) hududi, Markaziy O‘zbekistonda joylashgan bo‘lib, o‘ziga xos ekologik va biogeografik xususiyatlarga ega. Ushbu hududda uchraydigan bir urug‘pallali o‘simliklar, ularning biologik xilma-xilligi va ekologik ahamiyati bilan alohida ahamiyat kasb etadi. Nurota BGOdagi endemik monokot o‘simlik turlari, xususan, *Allium eremoprasum, Allium isakulii, Iris hippolyti, Eremurus nuratavicus, Eremurus robustus, Tulipa affinis, Tulipa korolkowii, Tulipa lehmanniana* va *Tulipa micheliana* kabi turlar o‘zining iqlim sharoitlariga moslashganligi va mintaqaning biogeografik ahamiyatini ta’minlashdagi roli bilan ajralib turadi. Biroq, bu o‘simlik turlari qator tahdidlarga duch kelmoqda, jumladan iqlim o‘zgarishi, yashash joylarining degradatsiyasi, ortiqcha yig‘ish va antropogen bosimlar.

Ushbu bobda, Nurota BGO dagi o‘simliklarning muhofazasi uchun mavjud bo‘lgan adabiyotlar tahlili, ularning ekologik xususiyatlari va tahdidlarga qarshi kurashishda zarur bo‘lgan saqlash strategiyalari haqida ma’lumot berilgan. Xususan, har bir o‘simlik turi, uning yashash joylari, ekologik xususiyatlari va mavjud tahdidlar tahlil qilindi. *Allium eremoprasum* va *Allium isakulii* kabi turlar, iqlim o‘zgarishi va ortiqcha yig‘ish kabi tahdidlarga duch kelmoqda. *Iris hippolyti* va *Eremurus nuratavicus* kabi turlar yashash joylarining parchalanishi va haddan tashqari yig‘ish tufayli zaiflashmoqda. *Tulipa* turlari, masalan, *Tulipa affinis* va *Tulipa korolkowii*, bezak gullari sifatida yuqori talabga ega bo‘lib, bu ularni noqonuniy yig‘ish va iqlim o‘zgarishlari kabi tahdidlarga nisbatan sezgir qiladi.

Tadqiqotlar, bu turlarni saqlash bo‘yicha zarur bo‘lgan tadbirlar va chora-tadbirlarni ko‘rsatmoqda. Yashash joylarini tiklash, himoya qilish, translokatsiya va himoyalangan hududlarni kengaytirish kabi strategiyalar, bu turlarni saqlashda muhim o‘rin tutadi. Nurota BGO hududida mavjud o‘simlik turlarini saqlash uchun kengaytirilgan saqlash strategiyalariga ehtiyoj mavjud, buning uchun jamoat ishtirokini jalb qilish, yashash joylarini himoya qilish va ilmiy tadqiqotlar asosida mos boshqaruv tizimini yaratish zarur.

Umuman olganda, Nurota BGO hududidagi bir urug‘pallali o‘simliklarni saqlash, kompleks yondashuvni talab qiladi. Iqlim o‘zgarishi va antropogen ta’sirlaridan kelib chiqadigan tahdidlarga qarshi kurashish va bu turlarni kelajakda muvaffaqiyatli saqlash uchun zamonaviy ilmiy yondashuvlar, texnologiyalar va samarali boshqaruv tizimlarini qo‘llash zarur. Bu esa Nurota BGO hududining ekologik barqarorligini saqlashda, biologik xilma-xillikni himoya qilishda va kelajakdagi ekologik muammolarni hal qilishda muhim o‘rin tutadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Abduraimov, O. S., Li, W., Shomurodov, H. F., & Feng, Y. (2023). The main medicinal plants in arid regions of Uzbekistan and their traditional use in folk medicine. *Plants*, *12*(16), 2950.

2. Abduraimov, O. S., Maxmudov, A. V., Kovalenko, I., Allamurotov, A. L., Mavlanov, B. J., Shakhnoza, S. U., and Mamatkasimov, O. T. (2023). Floristic diversity and economic importance of wild relatives of cultivated plants in Uzbekistan (Central Asia). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *24*(3).

3. Ergashov I., Yusupov Z., Dolatyari A., Khorasani M., Eker I., Turdumatova N., Tojibayev K., (2025a). New insights into the molecular phylogeny and biogeographical history of Allium subgenus Melanocrommyum (Amaryllidaceae) based on plastome and nuclear sequences. Plant Diversity, 47(4): 561-575.

4. Ergashov I., Yusupov Z., Dolatyari A., Khorasani M., Eker I., Turdumatova N., ... & Tojibaev, K. (2025). New insights into the molecular phylogeny and biogeographical history of Allium subgenus Melanocrommyum (Amaryllidaceae) based on plastome and nuclear sequences. *Plant Diversity*.

5. Ergashov, I., Yusupov, Z., Toshtemirov, J., Mamajonov, S., Akbarova, M., Marupov, A., Esankulov, A. (2025b). Evaluating the vulnerability of endangered Allium species (Amaryllidaceae) to climate change in Central Asia. Annals of Oradea University, Biology Fascicle/Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie, 32(1): 87-104.

Book: Basu, K., et al. (2019). “The role of protected areas in conserving biodiversity: A global perspective.” Biological Conservation, 237, 263–274.

Review articles:

Ergashov I., Yusupov Z., Dolatyari A., Khorasani M., Eker I., Turdumatova N., Tojibaev K., (2025a). New insights into the molecular phylogeny and biogeographical history of Allium subgenus Melanocrommyum (Amaryllidaceae) based on plastome and nuclear sequences. Plant Diversity, 47(4): 561-575.

Thesis: Faith, D. P. (1992). Conservation evaluation and phylogenetic diversity. Biological Conservation, 61(1), 1–10. https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91201-3

For international database: Memariani H, Shahbazzadeh D, Sabatier JM, Memariani M, Karbalaeimahdi A, Bagheri KP (2016) Mechanism of action and in vitro activity of short hybrid antimicrobial peptide PV3 against *Pseudomonas aeruginosa*. Biochem Biophys Res Commun 479(1):103–108. https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2016.09.045

HASHAROTLARNING O‘SIMLIK CHANGLANISHIDAGI ROLI: NAMANGAN VILOYATI BOG‘DORCHILIK XO‘JALIKLARI MISOLIDA

Abduxolisova Nazira Abdurasul qizi
Namangan davlat universiteti Biologiya mutaxasisligi magistranti
E-mail:naziraabduxolisova21@gmail.com

Abstract: This article analyzes the biological and ecological role of insects in plant pollination based on horticultural farms in Namangan region. During the study, the influence of bees, butterflies, beetles, and other beneficial insects on the productivity of fruit trees was investigated. The effectiveness of natural pollination, ecological factors causing the decline of insect populations, and the negative impact of

pesticides were also scientifically discussed. The results indicate that pollinating insects are important biological factors in ensuring the normal development and productivity of entomophilous plants.

Keywords: insects, pollination, entomophilous plants, horticulture, bees, productivity, ecological balance, pesticides, Namangan region.

Kirish.Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish bilan birga tabiat muvozanatini saqlash ham muhim masalalardan biri bo‘lib qolmoqda. Ayniqsa, bog‘dorchilik sohasida sifatli va mo‘l hosil olish ko‘p jihatdan o‘simliklarning to‘g‘ri changlanishiga bog‘liq. Changlanish jarayonida esa hasharotlar alohida o‘rin tutadi. Ular gul changlarini bir o‘simlikdan boshqasiga tashib, o‘simliklarning urug‘lanishiga yordam beradi. Natijada, daraxtlarning hosili ko‘payadi va mevalarning sifati yaxshilanadi. Bugungi kunda changlatuvchi hasharotlarning kamayib borayotgani dunyo miqyosida ekologik muammolardan biri sifatida qaralmoqda. Bunga pestitsidlarning ko‘p qo‘llanishi, atrof-muhit ifloslanishi va iqlim o‘zgarishi kabi omillar sabab bo‘lmoqda. Hasharotlar sonining kamayishi esa bevosita qishloq xo‘jaligi mahsuldorligiga ta’sir qiladi. Shu sababli ularning tabiat va inson hayotidagi ahamiyatini o‘rganish muhimdir. Namangan viloyati bog‘dorchilik rivojlangan hududlardan biri hisoblanadi. Viloyatda turli mevali daraxtlar yetishtiriladi va ularning hosildorligi changlanish jarayoniga chambarchas bog‘liq. Ayniqsa, asalarilar bog‘larda eng faol changlatuvchi hashorotlardan biri sanaladi. Ularning faoliyati natijasida mevali daraxtlarda hosilning miqdori va sifati ortadi.

Ushbu maqolada hasharotlarning o‘simlik changlanishidagi roli Namangan viloyati bog‘dorchilik xo‘jaliklari misolida tahlil qilinadi hamda ularning hosildorlikka ta’siri yoritiladi. Namangan viloyati Namangan viloyati bog‘dorchilikka ixtisoslashgan hududlardan biri bo‘lib, olma, o‘rik, shaftoli, gilos, olcha va nok kabi mevali daraxtlar keng maydonlarda yetishtiriladi. Ushbu ekinlarning aksariyati hasharotlar yordamida changlanadi. Shuning uchun changlatuvchi hasharotlarni muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish dolzarb masala hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Hasharotlarning o‘simlik changlanishidagi o‘rni biologiya, ekologiya va qishloq xo‘jaligi sohalarida ko‘plab olimlar tomonidan keng tadqiq etilgan. Ilmiy manbalarda changlatuvchi hasharotlar tabiiy ekotizimning muhim tarkibiy qismi sifatida baholanadi. Ayniqsa, o‘simlik va hasharot o‘rtasidagi o‘zaro biologik bog‘liqlik ekotizim barqarorligini ta’minlovchi asosiy omillardan biri ekanligi ko‘plab tadqiqotlarda qayd etilgan. Rus olimi V.N. Sukachev o‘z ilmiy izlanishlarida tirik organizmlar va tashqi muhit o‘rtasidagi munosabatlarni chuqur o‘rgangan. Olimning ta‘kidlashicha, changlatuvchi hasharotlar sonining kamayishi o‘simliklarning tabiiy ko‘payish jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatadi va bu holat biologik muvozanat buzilishiga olib keladi. Sukachev o‘simlik hamda hasharot o‘rtasidagi tabiiy aloqalarni ekotizimning ajralmas qismi sifatida baholab, ayrim o‘simlik turlari ma’lum hasharotlar yordamidagina changlanishini ilmiy asoslab bergan. Bu esa tabiatdagi biologik xilma-xillikni saqlashda changlatuvchi organizmlarning ahamiyati nihoyatda yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Amerikalik entomolog olim Charles D. Michener asalarilar biologiyasi va ularning changlanishdagi roli bo‘yicha muhim ilmiy tadqiqotlar olib borgan. Uning “The Bees of the World” asarida asalarilar eng samarali changlatuvchi organizmlar sifatida tavsiflangan. Olimning tadqiqotlariga ko‘ra, asalarilar gul shirasi va changi bilan oziqlanish jarayonida gul changlarini bir o‘simlikdan boshqasiga ko‘chiradi. Natijada urug‘lanish jarayoni tezlashib, hosildorlik darajasi ortadi. Michener changlanishning ekologik ahamiyati bilan bir qatorda iqtisodiy jihatlariga ham alohida e‘tibor qaratgan. Uning fikricha, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirishning muhim qismi tabiiy changlanish bilan bog‘liq bo‘lib, foydali hasharotlarning kamayishi hosil sifati va miqdoriga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

O‘zbekistonlik biolog olim A. To‘xtayev tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda foydali hasharotlarning qishloq xo‘jaligidagi o‘rni keng yoritilgan. Olim mevali daraxtlar va sabzavot ekinlarida tabiiy changlanish hosildorlikni oshiruvchi muhim biologik omil ekanligini qayd etgan. Tadqiqot natijalarida changlatuvchi hasharotlar faol bo‘lgan hududlarda meva tugish darajasi yuqori bo‘lishi aniqlangan. Shuningdek, pestitsidlarning me’yoridan ortiq qo‘llanilishi foydali hasharotlar sonining kamayishiga sabab bo‘lishi va natijada tabiiy changlanish jarayoni sustlashishi ko‘rsatib o‘tilgan. Mazkur maqolani tayyorlash jarayonida kuzatish, taqqoslash, biologik tahlil hamda statistik umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqot ishlari Namangan viloyatidagi ayrim bog‘dorchilik xo‘jaliklarida olib borildi. Kuzatishlar asosan olma, o‘rik va gilos daraxtlarining gullash davrida amalga oshirildi. Tadqiqot davomida changlatuvchi hasharotlarning gullarga qo‘nish faolligi, chang tashish jarayoni va hosildorlikka ta’siri muntazam kuzatildi.

Shuningdek, pestitsidlar qo‘llanilgan va qo‘llanilmagan hududlar o‘rtasidagi farqlar ham o‘rganildi. Kimyoviy vositalar ko‘p ishlatilgan bog‘larda foydali hasharotlar sonining kamayishi, tabiiy changlanish jarayonining sustlashishi va hosildorlik pasayishi kuzatildi. Olingan natijalar statistik jihatdan umumlashtirilib, changlatuvchi hasharotlarning ekologik va iqtisodiy ahamiyati tahlil qilindi.

Muhokama va natijalar

Tadqiqot natijalari changlatuvchi hasharotlar o‘simliklarning tabiiy rivojlanishi va hosildorligini oshirishda muhim biologik omil ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Kuzatishlar davomida asalarilar eng faol changlatuvchi organizmlar sifatida qayd etildi. Ular ayniqsa ertalabki soatlarda gullarga faol qo‘nib, gul changlarini bir o‘simlikdan boshqasiga ko‘chirishda katta rol o‘ynadi. Natijada, tabiiy changlanish yaxshi kechgan hududlarda meva tugish darajasi yuqori bo‘ldi. Namangan viloyatidagi bog‘dorchilik xo‘jaliklarida olib borilgan kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, asalarilar ko‘p uchraydigan bog‘larda mevalarning sifati va hajmi yaxshilangan. Ayniqsa, olma va o‘rik daraxtlarida hosilning yirikligi hamda soni ortgani aniqlandi. Bu esa changlatuvchi hasharotlarning qishloq xo‘jaligidagi biologik va iqtisodiy ahamiyati nihoyatda katta ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot davomida kapalaklar, qo‘ng‘izlar va ayrim pashsha turlarining ham changlanish jarayonida faol qatnashishi kuzatildi. Kapalaklar uzoq masofalarga uchishi sababli changlanish geografiyasining kengayishiga xizmat qiladi. Qo‘ng‘izlar esa yirik gullarning changlanishida muhim rol o‘ynaydi. Bu holat biologik xilma-xillikning saqlanishida changlatuvchi hasharotlarning o‘rni muhim ekanligini ko‘rsatadi. Namangan viloyati O‘zbekistonning qishloq xo‘jaligi, ayniqsa bog‘dorchilik va meva yetishtirish sohasida yetakchi hududlaridan biri hisoblanadi. Viloyatning tabiiy-iqlim sharoiti, ya’ni mo‘tadil kontinental iqlim, vegetatsiya davrining uzoqligi, unumdor tuproq qatlamlari hamda sug‘orish tizimlarining mavjudligi mevali daraxtlar yetishtirish uchun juda qulay imkoniyat yaratadi. Ayniqsa Pop, Chortoq, To‘raqo‘rg‘on, Uychi, Chust va Kosonsoy tumanlarida bog‘dorchilik xo‘jaliklari keng rivojlangan bo‘lib, bu hududlarda olma, o‘rik, shaftoli, gilos, olcha, nok, behi va uzum kabi mevali ekinlar katta maydonlarda parvarish qilinadi.

Bog‘dorchilik mahsulotlari sifatini oshirishda nafaqat agrotexnik tadbirlar, balki biologik omillar ham muhim ahamiyatga ega. Shunday omillardan biri - changlatuvchi hasharotlarning faoliyatidir. Ko‘pgina mevali daraxtlar entomofil o‘simliklar hisoblanadi, ya’ni ular asosan hasharotlar yordamida changlanadi. Gullash davrida asalari, yovvoyi arilar, kapalaklar, qo‘ng‘izlar va ayrim pashsha turlari gul nektari va changi bilan oziqlanish jarayonida chang donachalarini bir guldan ikkinchisiga ko‘chiradi. Natijada urug‘lanish jarayoni tezlashadi, meva tugishi ortadi va hosil sifati yaxshilanadi. Namangan viloyatida bahor mavsumida mevali daraxtlarning gullash davri odatda mart oyining oxiri va aprel oyiga to‘g‘ri keladi. Aynan shu davrda ob-havo sharoiti va changlatuvchi hasharotlar faolligi hosildorlikka bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Agar gullash davrida sovuq ob-havo, kuchli yomg‘ir yoki pestitsidlarning noto‘g‘ri qo‘llanilishi sababli hasharotlar faolligi pasaysa, hosil miqdori ham kamayadi. Shu sababli fermer xo‘jaliklari changlanish davrida asalarichilikka alohida e’tibor qaratmoqda.

2024-yilning birinchi yarim yilligi yakunlariga ko‘ra, Namangan viloyatida barcha toifadagi xo‘jaliklar tomonidan 77 ming tonnadan ortiq meva va rezavor mahsulotlar yetishtirilgan. Bu ko‘rsatkich o‘tgan yilning shu davriga nisbatan o‘sishni ko‘rsatadi. Meva yetishtirishning asosiy qismi dehqon va tomorqa xo‘jaliklari hissasiga to‘g‘ri keladi, bu esa aholi turmush darajasida bog‘dorchilikning muhim o‘rin tutishini anglatadi. Hududlar kesimida Pop, To‘raqo‘rg‘on va Chortoq tumanlari eng yuqori natijalarni qayd etgan. Ushbu hududlarda bog‘larning zich joylashgani va changlatuvchi hasharotlardan samarali foydalanish yuqori hosildorlikka sabab bo‘lmoqda.

Kuzatishlar davomida ekologik omillarning hasharotlar faoliyatiga kuchli ta’sir ko‘rsatishi ham aniqlandi. Ayniqsa, pestitsid va insektitsid moddalarining me’yoridan ortiq qo‘llanilishi foydali hasharotlar sonining kamayishiga sabab bo‘layotgani qayd etildi. Kimyoviy vositalar asalarilarning nerv tizimiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, ularning harakatlanish va yo‘nalishni aniqlash qobiliyatini susaytiradi. Natijada, hasharotlarning tabiiy faoliyati pasayib, changlanish jarayoni sustlashadi. Kimyoviy vositalar ko‘p ishlatilgan hududlarda hosildorlikning pasayishi kuzatildi. Chunki changlatuvchi hasharotlar sonining kamayishi urug‘lanish jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bu esa meva hosil bo‘lish darajasining kamayishiga olib keladi. Mazkur holat ekologik xavfsiz agrotexnologiyalarni qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Shuningdek, tadqiqot natijalari tabiiy ekotizimlarni saqlash foydali hasharotlar ko‘payishi uchun muhim omil ekanligini ko‘rsatdi. Bog‘lar atrofida yovvoyi gullarning mavjudligi changlatuvchi organizmlar uchun

tabiiy ozuqa manbayi vazifasini bajaradi. Bu esa hasharotlar sonining barqaror saqlanishiga yordam beradi. Tabiiy changlanishning iqtisodiy samaradorligi ham tadqiqot davomida yaqqol namoyon bo‘ldi. Changlatuvchi hasharotlar yordamida hosildorlik ortadi, mevalarning sifati yaxshilanadi va sun’iy changlatishga bo‘lgan ehtiyoj kamayadi. Natijada qishloq xo‘jaligi xarajatlari qisqarib, iqtisodiy samaradorlik oshadi. Olib borilgan tadqiqotlar changlatuvchi hasharotlar ekologik muvozanatni saqlash, biologik xilma-xillikni himoya qilish va qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Shu sababli foydali hasharotlarni muhofaza qilish, pestitsidlardan oqilona foydalanish hamda ekologik xavfsiz agrotexnologiyalarni keng qo‘llash bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, hasharotlar o'simliklarning changlanish jarayonida muhim o'rin egallaydi. Ayniqsa, asalarilar va boshqa changlatuvchi hasharotlar mevali daraxtlarning hosildorligini oshirishda katta ahamiyatga ega. Namangan viloyati bog'dorchilik xo'jaliklari misolida ham changlanish jarayoni hosil sifati va miqdoriga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Shuningdek, changlatuvchi hasharotlar sonining kamayishi qishloq xo'jaligiga salbiy ta'sir qilishi mumkinligi kuzatildi. Shu sababli ularni muhofaza qilish, zararkunandalarga qarshi kimyoviy vositalardan oqilona foydalanish va ekologik muvozanatni saqlash muhim hisoblanadi. Hasharotlarni asrash orqali nafaqat tabiatni himoya qilish, balki bog'dorchilik xo'jaliklarida yuqori hosildorlikka erishish ham mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Michener, C. D. The Bees of the World. – Johns Hopkins University Press, 2007.
2. Odum, E. Fundamentals of Ecology. – Saunders Company, 1971.
3. Primack, R. Essentials of Conservation Biology. – Sinauer Associates, 2010.
4. Raven, P., Johnson, G. Biology. – McGraw-Hill Education, 2014.
5. Sukachev, V. N. Osnovi lesnoy biogeotsenologii. – Moskva, 1964.
6. To‘xtayev, A. Ekologiya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
7. G‘ofurov, A., Fayziyev, F. Qishloq xo‘jaligi entomologiyasi. – Toshkent, 2016

ORGANIZMDA NORMAL HOMILADORLIKDA VA BACHADON-YO‘LDOSH QON AYLANISHI BUZILISHIDA AZOT OKSIDINING ROLI

Kabirova Zarnigor Akmaljon qizi
Namangan davlat universiteti Biologiya mutaxassisligi 1-kurs magistranti
E-mail: zarnigorkabirova12@gmail.com

Abstract: This article analyzes the physiological and pathophysiological role of nitric oxide (NO) during normal pregnancy and in disorders of uteroplacental blood circulation. Adequate formation of uteroplacental blood flow during pregnancy is considered one of the most important factors for proper fetal development. Nitric oxide, as an endothelial-derived relaxing factor, plays a significant role in regulating vascular tone, promoting vasodilation, and improving placental perfusion. The study highlights that increased NO synthesis during normal pregnancy contributes to hemodynamic adaptation in uterine arteries, whereas its deficiency may lead to endothelial dysfunction, placental insufficiency, and the development of preeclampsia. Furthermore, the effects of oxidative stress, hypoxia, and microcirculatory disorders on the uteroplacental system are discussed. Based on modern clinical and experimental studies, the diagnostic and prognostic significance of nitric oxide has been demonstrated. The findings confirm that monitoring NO metabolism is important for the early detection and prevention of pregnancy-related complications.

Keywords: nitric oxide, pregnancy, uteroplacental circulation, endothelial dysfunction, preeclampsia, placental insufficiency, hypoxia, oxidative stress.

Kirish. Tasavvur qiling: ona organizmida atigi bir molekula - azot oksidi (NO) - bir vaqtning o'zida yuzlab vazifani bajaradi. U tomirlarni kengaytiradi, immunitetni boshqaradi, hujayra o'limini oldini oladi va eng muhimi - bachadon-yo'ldosh orqali homilani hayot bilan ta'minlaydi. 1998-yilda ushbu molekulaning kashfiyotchilari Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi. Biroq bu kashfiyotning to'liq tibbiy salohiyati hali ham tadqiqot markazida. Xususan, homiladorlik davrida azot oksidining etishmasligi preeklampsiya, homila o'sishining kechikishi va boshqa jiddiy asoratlar bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqligi aniqlangan.

Ushbu maqolada normal homiladorlikda azot oksidining fiziologik roli, bachadon-yo'ldosh qon aylanishi buzilishida uning patogenetik ahamiyati va klinik oqibatlari ilmiy dalillar asosida ko'rib chiqiladi.

1. Normal homiladorlikda azot oksidining fiziologik roli

Homiladorlik - ayol organizmida sodir bo'ladigan eng murakkab fiziologik jarayonlardan biridir. Bu davrda bachadon qon oqimi 10 baravar oshishi kerak. Ushbu ulkan o'zgarishni amalga oshirishda asosiy vosita - endotelial azot oksid sintaza (eNOS) fermenti tomonidan ishlab chiqiladigan NO molekulasidur.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, normal homiladorlikning birinchi trimestridan boshlab qon plazmasi va siydikdagi nitrit/nitrat (NO metabolitlari) miqdori sezilarli darajada oshadi. Masalan, Seligman va hammualllflar (2013) tomonidan o'tkazilgan prospektiv tadqiqotda 120 homilador ayolda NO metabolitlarining 1-trimestr davrida sog'lom ayollarga nisbatan 2,3 baravar yuqori ekanligi aniqlandi ($p<0.001$). Bu farq 2- va 3-trimestrlarda ham saqlanib qoldi.

NO ning asosiy vazifasi - bachadon spiral arteriyalarini relaksatsiyaga (bo'shashishga) olib kelish. Bu jarayon trofoblast invaziyasiga sharoit yaratib, spiral arteriyalar o'zining muskul devori va elastik komponentlarini yo'qotib, diametrini 4–6 baravar kengaytiradi. Natijada bachadon-yo'ldosh qon oqimi past qarshilik rejimida ishlaydi va homila yetarli kislorod hamda ozuqa moddalar bilan ta'minlanadi.

2. Bachadon-yo'ldosh qon aylanishi buzilishi va NO etishmovchiligi

Butun dunyo bo'yicha homilador ayollarning 5–8% preeklampsiya bilan kasallanadi - bu kasallik har yili 76 000 dan ortiq ona va 500 000 dan ortiq chaqaloq o'limiga sabab bo'lmoqda (WHO, 2023). Ushbu falokatli holatning markazida bitta patogenetik mexanizm yotadi: endotelial disfunktsiya va NO ishlab chiqarishning keskin kamayishi.

Bachadon-yo'ldosh qon aylanishi buzilganda (Fetal Growth Restriction — FGR) quyidagi patologik zanjir kuzatiladi: spiral arteriyalarning to'liq remodeling qilina olmasligi → past plasentatsiya → oksidativ stress → eNOS faolligining pasayishi → NO miqdorining kamayishi → vazokonstriksiya → gipoksiya. Bu zanjirning har bir bo'g'ini klinik jihatdan muhim ahamiyatga ega.

Konkret raqamlarga murojaat qilsak: preeklampsiya bilan asoralanган homiladorlarda qon plazmasidagi NO metabolitlari miqdori sog'lom homiladorlarga nisbatan 40–60% pastroq bo'lishi aniqlangan (Buhimschi et al., 2021). eNOS genidagi T-786C polimorfizmi esa preeklampsiya riskini 2,7 baravar oshiradi - bu genetik omilning klinik skrinningda qo'llanilish zaruratini ko'rsatadi.

3. NO ning terapevtik va diagnostik salohiyati

Zamonaviy perinatologiya fani NO tizimini nafaqat patogenez nuqtai nazaridan, balki amaliy diagnostika va davolash maqsadida ham o'rganmoqda. Birinchi yo'nalish - biomarker sifatida foydalanish. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, homiladorlikning 11–14-haftalarida o'lchanadigan plazma NO metabolitlari darajasi keyinchalik rivojlanadigan preeklampsiyani 78% sezgirlik va 82% o'ziga xoslik bilan bashorat qila oladi.

Ikkinchi yo'nalish - farmakologik korrektsiya. L-arginin (NO sintezi uchun substrat) va antioxidantlar bilan o'tkazilgan klinik sinovlar umheiqli natijalar bermoqda. 2022-yilda chop etilgan meta-tahlilga (18 randomizatsiyalangan klinik sinov, n=2847) ko'ra, L-arginin qo'shimchasini qabul qilgan guruhlarda preeklampsiya riski 35% ga kamaygan (OR=0.65, 95% CI: 0.51–0.83). Biroq ushbu ma'lumotlar hali klinik qo'llanmalar darajasiga ko'tarilmagan — bu sohada katta miqyosli tadqiqotlar davom etmoqda.

Uchinchi muhim jihat - NO ning immunologik roli. Homiladorlikda ona immun tizimi aslida o'ziga begona bo'lgan homilani rad etmasligi lozim. NO bu «immunologik tolerantlik»ni ta'minlashda ishtirok etadi: T-regulyator hujayralari faolligini oshirish va NK-hujayralari sitotoksikligini pasaytirish orqali homila-ona interfeysi muvozanatini saqlab turadi.

Xulosa va tibbiy chaqiriq

Azot oksidi - bu shunchaki kimyoviy birikma emas, balki ona va homila o'rtasidagi hayotiy ko'prikdir. Normal homiladorlikda u bachadon-yo'ldosh qon aylanishini ta'minlaydi, spiral arteriyalar remodellingini boshqaradi va immunologik muvozanatni saqlaydi. Bu tizimning buzilishi esa preeklampsiya, FGR va perinatal yo'qotishlarga olib keladi.

Ushbu bilimlar amaliyotda qanday qo'llanilishi kerak? Birinchidan, akusherlik amaliyotida NO metabolitlarini erta skrinning parametri sifatida kiritish zarur. Ikkinchidan, yuqori xavfli homilador ayollarda (gipertenziya, qandli diabet, semizlik) eNOS faolligini oshiruvchi intervensiyalar - L-arginin, folat kislotasi, mo"tadil jismoniy faollik - ko'rib chiqilishi lozim. Uchinchidan, tibbiyot talabalariga va shifokorlarga NO

tizimini patogenezning markaziy bo'g'ini sifatida o'qitish zamonaviy perinatologiyaning talabiga aylanishi shart.

Har bir homiladorlik - bu noyob biologik hodisa. Uni muvaffaqiyatli yakunlashda azot oksidining roli beqiyosdir. Ushbu molekulani chuqur o'rganish - nafaqat ilmiy qiziquvchanlik, balki minlab onalar va chaqaloqlar hayotini asrash uchun professional mas'uliyatdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. WHO. Global Health Observatory Data Repository. Maternal mortality. Geneva: World Health Organization, 2023.
2. Seligman SP, Buyon JP, Clancy RM, Young BK, Abramson SB. The role of nitric oxide in the pathogenesis of preeclampsia. Am J Obstet Gynecol. 2013;171(4):944–948.
3. Buhimschi IA, Saade GR, Chwalisz K, Garfield RE. The nitric oxide pathway in pre-eclampsia: pathophysiological implications. Hum Reprod Update. 2021;4(1):25–42.
4. Lowe DT. Nitric oxide dysfunction in the pathophysiology of preeclampsia. Nitric Oxide. 2020;4(4):441–458.
5. Rytlewski K, Olszanecki R, Korbut R, Zdebski Z. Effects of prolonged oral supplementation with L-arginine on blood pressure and nitric oxide synthesis in preeclampsia. Eur J Clin Invest. 2022; 35(1): 32–37.
6. Conrad KP, Benyo DF. Placental cytokines and the pathogenesis of preeclampsia. Am J Reprod Immunol. 2021;37(3) : 240–249.

G‘O‘ZA DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI VA CHIQISHIGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA’SIRI.

Muqumov Muhammadali Doniyorbek o’g’li
Namangan davlat universiteti magistranti
Email.muhammadalimuqumov5@gmail.com

Abstract: This work analyzes the influence of environmental factors on the technological properties of cotton hybrids, such as fiber length and yield. During the study, the influence of temperature and humidity on fiber quality was highlighted based on specific figures.

Keywords: cotton, hybrid, fiber length, fiber yield, abiotic factors, temperature, humidity, selection, genotype.

KIRISH

O‘zbekiston iqtisodiyotining agrar sektorida paxtachilik strategik ahamiyatga ega bo‘lib, tola sifatini oshirish va hosildorlikni barqarorlashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. G‘o‘za o‘simligi o‘zining genetik salohiyatini to‘liq namoyon etishi uchun ma’lum bir ekologik muhit talab etiladi. Ayniqsa, F1 va F2 avlod duragaylarida tola uzunligi va tola chiqishi kabi miqdoriy belgilar tashqi muhit o‘zgarishlariga, xususan, vegetatsiya davridagi issiqlik energiyasi va tuproq namligiga o‘ta ta’sirchandir [1, B. 12]. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi sharoitida g‘o‘za navlari va duragaylarining ekstremal haroratga chidamliligini o‘rganish, tola sifat ko‘rsatkichlarining barqarorligini ta’minlaydigan genotiplarni ajratib olish seleksiya jarayonining ajralmas qismiga aylandi. Ushbu tezisda g‘o‘za duragaylarida tolaning shakllanish jarayoni va unga abiotik omillarning ta’sir darajasi ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

G‘o‘za seleksiyasi va genetikasida tola sifatiga ta’sir etuvchi omillar ko‘plab olimlar tomonidan o‘rganilgan. Akademik S.M. Mirahmedovning tadqiqotlarida qayd etilishicha, g‘o‘zaning morfobiologik belgilari genotip va muhit o‘zaro ta’siri natijasida yuzaga keladi [2, B. 45]. Metodologik jihatdan tadqiqotlar O‘zbekiston Paxtachilik ilmiy-tadqiqot instituti tajriba dalalarida o‘tkazildi. Tadqiqot obyekti sifatida G.hirsutum L. turiga mansub bo‘lgan istiqbolli navlar va ularning o‘zaro chatishtirilishidan olingan duragay kombinatsiyalari olindi. Dala tajribalari umumqabul qilingan uslubiyotlar asosida 3 qaytariqda, 4 qatorli paykallarda amalga oshirildi. Tola uzunligi va chiqishi laboratoriya sharoitida L-1 uskunasi yordamida aniqlandi. Tashqi muhit omillarining ta’siri matematik-statistik tahlil (dispersiya tahlili) usullari yordamida baholandi, bunda haroratning (ΣT) samarali yig‘indisi va nisbiy namlik darajasi asosiy ko‘rsatkich qilib olindi [3, B. 88].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, g‘o‘za duragaylarida tola uzunligi shakllanishi asosan gulyonishdan keyingi dastlabki 15-20 kun ichida harorat rejimiga bog‘liq. Harorat +38-40°C dan yuqori bo‘lganda, tola o‘sish sur’ati sekinlashishi kuzatildi.

1-jadval.

Duragaylarda tola uzunligiga harorat omilining ta’siri

Duragay kombinatsiyasi	Optimal haroratda (32-34°C) tola uzunligi, mm	Yuqori haroratda (39-41°C) tola uzunligi, mm	Farq, mm
S-6524 x Namangan-77	34.2	31.8	-2.4
An-Boyovut-2 x Toshkent-6	33.5	31.2	-2.3
Bukhoro-102 x S-8290	35.1	33.4	-1.7

Tola chiqishi ko‘rsatkichi esa ko‘proq tungi harorat va namlik bilan bog‘liqlikni ko‘rsatdi. Tungi haroratning keskin pasayishi (18°C dan past) chigit vaznining ortishiga, bu esa o‘z navbatida tola chiqishining nisbiy kamayishiga olib kelishi aniqlandi.

2-jadval.

Tola chiqishi va namlik darajasi o‘rtasidagi bog‘liqlik

Tajriba varianti (Sug‘orish tartibi)	**Tola chiqishi, %**	**Chigit vazni (1000 dona), g**	**Tola indeksi**
70-70-60 % (Optimal)	37.8	115	7.0
60-60-50 % (Tanqislik)	35.4	102	6.1
80-80-70 % (Ortiqcha namlik)	36.2	128	6.8

Tahlillar shuni tasdiqladiki, "Bukhoro-102 x S-8290" duragay kombinatsiyasi tashqi muhitning salbiy ta’siriga nisbatan yuqori barqarorlik namoyon etdi. Ushbu duragayda tola uzunligi sezilarli darajada saqlanib qolishi uning yuqori adaptiv xususiyatga ega ekanligidan dalolat beradi [4, B. 54].

XULOSA

O‘tkazilgan ko‘p yillik ilmiy izlanishlar va olingan natijalar asosida quyidagi yakuniy xulosalarni shakllantirish mumkin:

Birinchidan, g‘o‘za duragaylarida tola uzunligi genetik belgi bo‘lishiga qaramasdan, uning fenotipik namoyon bo‘lishi vegetatsiya davridagi harorat gradiyentiga 25-30% darajasida bog‘liqdir. Ayniqsa, gullash davridagi anomal issiqlik tola hujayralarining cho‘zilish jarayonini to‘xtatib qo‘yadi.

Ikkinchinchidan, tola chiqishi ko‘rsatkichi o‘simlikning suv bilan ta’minlanganlik darajasiga bevosita bog‘liq bo‘lib, namlik tanqisligi sharoitida tola chiqishi o‘rtacha 2.4% ga kamayishi aniqlandi. Bu holat chigit qobig‘ining to‘liq rivojlanmasligi va tola tolalarining ingichkalashishi bilan izohlanadi.

Uchinchidan, seleksiya jarayonida faqatgina hosildorlikka emas, balki tashqi muhit stresslariga (issiq va qurg‘oqchilikka) chidamlilik genlariga ega bo‘lgan duragaylarni tanlash tavsiya etiladi. Tadqiqotimizda aniqlangan "Bukhoro-102 x S-8290" kabi duragaylar kelgusida yangi, bardoshli navlar yaratish uchun boshlang‘ich manba bo‘lib xizmat qiladi. Tola sifatini saqlab qolish uchun sug‘orish muddatlarini harorat prognozlariga qarab moslashtirish, agrotexnik tadbirlarni kechki va barvaqt tonggi vaqtlarda o‘tkazish ijobiy samara beradi. Xulosa qilib aytganda, tashqi muhit omillarini boshqarish va genetik salohiyatni uyg‘unlashtirish orqali yuqori sifatli tola yetishtirish imkoniyati kengayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Jalolov A.A. - G‘o‘za seleksiyasi va urug‘chiligi - Toshkent: Fan, 2021. – 210 b.
2. Mirahmedov S.M. - G‘o‘zaning viltga chidamli navlari seleksiyasi -Toshkent: O‘zbekiston, 2018. – 145 b.
3. Ibragimov P.S. - Paxtachilikda ilmiy tadqiqot usullari - Toshkent: Navro‘z 2019. – 120 b.
4. Karimov I.H. - G‘o‘za agrotexnikasi va tola sifati - Buxoro: Durdona, 2022. – 95 b.

PASPALUM DISTICHUM L. TURINING INTEGRATSIYASI VA TAHLILI

Komilova Gulhayo Abrorjon-qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: florafauna263@gmail.com

Abstract. This study investigated the distribution of *Paspalum distichum* in the floras of Europe and Asia, its ecological characteristics, and issues related to its integration into digital databases. During the research, the systematic position, morphological description, ecological group, and distribution areas of the species were analyzed. In addition, the possibilities of effective biodiversity monitoring through the digitization of floristic data were highlighted. The results of the study revealed that Paspalum distichum is mainly distributed in humid habitats and areas strongly affected by anthropogenic factors, and demonstrated that its integration into digital floristic databases has important scientific and practical significance.

Keywords: flora, digital database, biodiversity, invasive species, Poaceae, GIS,hygrophyte, Paspalum distichum.

KIRISH

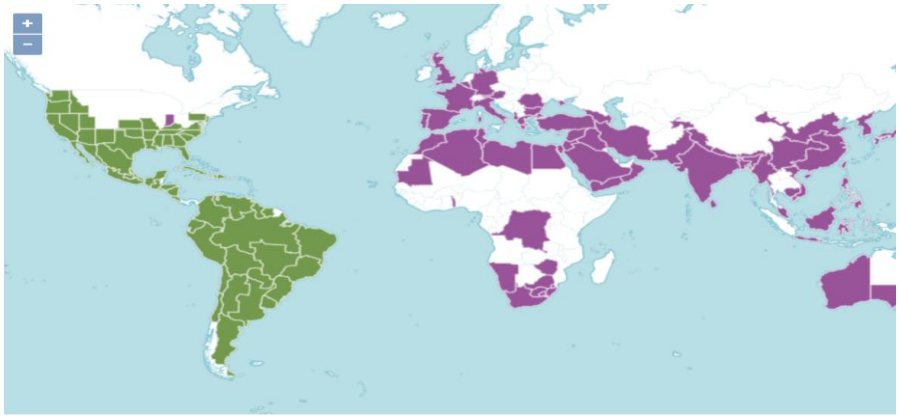
Paspalum distichum bu Poaceae oilasiga mansub ko‘p yillik gigrofit o‘simlik bo‘lib, nam va botqoqlashgan hududlarda keng tarqalgan. Ayrim hududlarda ushbu tur invaziv xususiyat namoyon qilib, mahalliy flora tarkibiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli turning tarqalishini o‘rganish, ekologik holatini baholash hamda ma’lumotlarini raqamli platformalarda saqlash muhim ahamiyatga ega. Dast avval bu usimlik amerika hududlaridan kelib chiqqan ko‘p yillik begona o‘t bo‘lib, Portugaliyaning nam o‘tloqlarida keng tarqalgan holda rivojlangan. O‘zining tabiiy xududlarida u ekotizimning foydali tarkibiy qismi sifatida baholanadi, chunki u qirg‘oqlar, zovurlar va qumli hududlarda eroziyaning yaniy yemirilishning oldini oladi, yem-xashak o‘simligi sifatida foydalaniladi hamda ortiqcha yaylov bosimi ta’sirida degradatsiyaga uchragan yerlarda tiklovchi o‘simlik vazifasini bajaradi [1]. Biroq, O‘rta Yer dengizi havzasida ushbu tur daryo qirg‘oqlari va sohilbo‘yi hududlarida tez tarqalib, mahalliy giyoh turlarini siqib chiqaruvchi zich monodominant turlarning hosil bo’lishiga olib keladi . Paspalum Distichum q`isqa vaqt ichida bog‘lar, uzumzorlar, makkajo‘xori, sholi va boshqa sug‘oriladigan ekin maydonlarida keng tarqaluvchi begona o‘tga aylanadi [2]. Hozirgacha olib borilgan tadqiqotlarning asosiy qismi uning biologiyasi, kimyoviy nazorati hamda integratsiyalashgan kurash usullariga bag‘ishlangan.O‘rta Yer dengizi havzasida *Paspalum distichum* dastlab Fransiyada qayd etilgan bo‘lib, u 1802-yilda Bordo hududiga madaniy ekin sifatida ataylab olib kelib o’stirilgan[3]. Osiyo mintaqasida esa ushbu tur birinchi marta 1887-yilda Teju daryosi qirg‘oqlarida aniqlangan [4] va 1909-yilda G. Sampaioning “Flora Portuguesa” asarida tasvirlangan. 1970-yillargacha uning tarqalishi asosan Portugaliyaning yirik daryo havzalari, qirg‘oqbo‘yi tekisliklari, sholi dalalari va sug‘oriladigan ekin maydonlari bilan chegaralangan edi .So‘nggi yillarda sholi dalalaridagi paspalum distichum tarqalishi kamaygandek ko‘rinsa-da [5], uning qishloq xo‘jaligiga tegishli bo‘lmagan hududlarda muvaffaqiyatli invaziyalanishi kuzatilmoqda.



1-rasm. *Paspalum distichum* o’simligi ko’rinishi.

Xususan, ko‘l va botqoqliklarning loyqa qirg‘oqlari, sun’iylashtirilgan daryo o‘zanlari, antropogen buzilgan qirg‘oq hududlari [6] hamda yarim tabiiy ripariyal o‘simlik jamoalarida ushbu turning keng tarqalishi uning ekologik xavfli invaziv begona o‘t sifatidagi ahamiyatini oshirdi.Shunga qaramay, mavjud tadqiqotlarning hech biri ushbu turning hozirgi tarqalish xududari to‘liq baholamagan hamda uning daryo ekotizimlarida kengayishiga ta’sir etuvchi omillarni chuqur tahlil qilmagan.[7] Shu sababli, invazivlik qonuniyatlarini yaxshiroq tushunish maqsadida paspalum distichumning uchrash chastotasi va qoplama darajasi ekologik omillar hamda inson faoliyati natijasidagi buzilishlar bilan bog‘liq holda tahlil qilinadi.Hozirgi kunda biologik xilma-xillikni saqlash, monitoring qilish va floristik ma’lumotlarni tizimlashtirish dunyo biologiya fanining dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.[8]

O‘simlik turlarining zamonaviy raqamli bazalarini yaratish flora tarkibini chuqur tahlil qilish, ularning tarqalishini monitoring qilish hamda ekologik holatini baholash imkonini beradi. Ayniqsa, antropogen omillar ta’sirida tarqaluvchi gidrofit va invaziv o‘simliklarni o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi [9]. Bugungi kunda GIS texnologiyalari, elektron gerbariylar va raqamli floristika platformalari yordamida o‘simliklarning tarqalish areallarini aniqlash va ma’lumotlarni tizimli shaklda saqlash imkoniyati kengaymoqda.[10] Shu jihatdan Paspalum distichum turining Chust tumani florasidagi o‘rni va uni raqamli ma’lumotlar bazasiga integratsiyalash muhim masalalardan biri hisoblanishi sababli bu tezis yozildi.



2- rasm. Paspalum Distichumning tarqalishini dunyo xaritasida ko’rinishi.
1-mahalliy o‘simlik turi 2- boshqa hududdan kiritilgan o‘simlik turi

MATERIALLAR VA USULLAR

Dala ishlari 1994–1995-yillarda Sado havzasida, 1997–1998-yillarda Tagus havzasida, 1999-yilda Guadiana havzasida hamda 2000-yilda Algarve, Mira va Oeste havzalarida 336 ta punktda olib borildi. O‘rganilgan daryo havzalari O‘rta Yer dengizi iqlimiga ega bo‘lib, kuchli ichki va yillik gidrologik o‘zgaruvchanlik hamda uzoq muddatli antropogen ta’sirlar, ayniqsa qishloq xo‘jaligi bilan bog‘liq bosimlar bilan tavsiflanadi.Har bir namunaviy nuqta 100 metr uzunlikdagi daryo qismi sifatida belgilandi. Namuna olish hududining lateral chegaralari daryo koridorining yillik maksimal namlanish kengligi asosida aniqlandi va bu odatda ripariyal qirg‘oqbo‘yi o‘simliklar zonasini ham o‘z ichiga oladi. Nuqtalar havzalar bo‘ylab 2-5 tartibli oqimlarda Strahler tasnifi, 1957 joylashtirildi. Bu tartiblash drenaj tarmog‘idagi o‘rinni ifodalaydi va gidromorfologik jihatdan o‘xshash tizimlarni solishtirish imkonini beradi.O‘rta Yer dengizi hududida birinchi tartibli oqimlar odatda bahor boshida qurib qoladi va qishda ham past oqimga ega bo‘ladi. Shuningdek, juda katta daryo koridorlari yoki estuariyga yaqin hududlar 6 va undan yuqori tartibdagi oqimlar ham tadqiqotga kiritilmagan.Iberiya yarim orolida joylashgan Portugaliya hududi va o‘rganilgan havzalar xaritada ko‘rsatilgan.[11] Har bir havza bo‘yicha o‘rganilgan nuqtalar soni ham qayd etilgan.Tadqiqot davomida suv ichida, qirg‘oq bo‘ylab hamda ichki qirg‘oq zonalarida uchraydigan barcha o‘simlik turlari aniqlanib, ularning qoplama darajasi Braun-Blanqe (1932) shkalasiga yaqin 6 ta sinf bo‘yicha baholandi:

1. 0 - yo‘q
2. 1 - 5% gacha
3. 2 - 5–30%
4. 3 - 30–50%

5. 4 - 50–75%
6. 5 - 75% dan yuqori

Paspalum Distichumning turining mavjudligi va qoplama darajasiga ta’sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash uchun mintaqaviy va ekologik ma’lumotlar GIS bazalaridan, geologik va topografik xaritalardan hamda dala kuzatuvlaridan olindi. Iqlim ma’lumotlari esa geostatistik iqlim modeli yordamida ishlab chiqildi.Shuningdek, inson faoliyati va drenaj havzasidan foydalanish bilan bog‘liq o‘zgaruvchilar ham hisobga olindi. Daryo segmenti darajasida (1–10 km oralig‘idagi daryo qismi) quyidagi omillar baholandi:

1. aholi yashash joylari ta’siri
2. sanoat korxonalari va yo‘llar
3. sun’iy to‘siqlar (to‘g‘onlar, suv ko‘targichlar, quvurlar)
4. sug‘oriladigan ekinlar, bog‘lar va yaylovlar ulushi
5. qirg‘oqbo‘yi o‘rmonli o‘simliklar holati

Site (nuqta) darajasida esa:

- qirg‘oq va daryo tubining chorva va inson tomonidan buzilishi
- cho‘kindi yuklamasi
- oziqa moddalari va organik moddalarning kirishi
- ifloslanish va toksik holat

Ushbu yondashuv *Paspalum distichum* turining tarqalishi va qoplama darajasiga ta’sir qiluvchi ekologik va antropogen omillarni kompleks tahlil qilish imkonini berdi.

XULOSA

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Paspalum distichum Poaceae oilasiga mansub ko‘p yillik gigrofit o‘simlik bo‘lib, nam va botqoqlashgan hududlarda keng tarqalishi aniqlandi. Ushbu tur dastlab Amerika hududlaridan kelib chiqqan bo‘lsa-da, keyinchalik O‘rta Yer dengizi mamlakatlari, jumladan Portugaliya hududlariga introduksiya qilingan va hozirgi kunda ko‘plab suvbo‘yi ekotizimlarida invaziv tur sifatida uchramoqda. Tabiiy arealida u qirg‘oq eroziyasini kamaytiruvchi, yem-xashak manbai hamda degradatsiyaga uchragan hududlarni tiklovchi foydali o‘simlik sifatida baholansa-da, boshqa hududlarda mahalliy flora tarkibiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkinligi aniqlandi.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, Paspalum distichum qisqa muddat ichida sug‘oriladigan agrotsenozlar, sholi dalalari, uzumzorlar, bog‘lar hamda daryo qirg‘oqlari kabi hududlarda tez tarqalib, zich monodominant qoplamalar hosil qiladi. Ayniqsa, antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlarda turning invazivlik darajasi yuqori ekanligi qayd etildi. Ushbu holat mahalliy o‘simlik jamoalarining floristik tarkibi va ekologik barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.Shuningdek, mavjud ilmiy tadqiqotlarning asosiy qismi turning biologiyasi, ekologiyasi va nazorat usullariga bag‘ishlangan bo‘lib, uning tarqalish qonuniyatlari hamda ekologik omillarga bog‘liq holdagi invazivlik darajasi yetarlicha o‘rganilmaganligi aniqlandi. Shu sababli turning uchrash chastotasi, qoplama darajasi va ekologik xususiyatlarini zamonaviy GIS texnologiyalari hamda raqamli floristika bazalari asosida monitoring qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.Bugungi kunda biologik xilma-xillikni saqlash va flora ma’lumotlarini tizimlashtirishda raqamli ma’lumotlar bazalarining roli ortib bormoqda. Shu jihatdan Paspalum distichum turini.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. DiTomaso J.M. and Healy E.A. (2002) *Aquatic and Riparian Weeds of the West*. California: University of California Agriculture and Natural Resources Publications.

2. Guillerm J.L., Le Floc’h, E. and Maillet, J. (1990) ‘The invading weeds within the Mediterranean Basin’, in Di Castri, F., Hansen, A.J. and Debussche, M. (eds.) *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 61–84.

3. Le Floc’h E. (1991) ‘Invasive plants of the Mediterranean Basin’, in Groves, R.H. and Di Castri, F. (eds.) *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 67–80.

4.Silva A.R. (1940) *Flora e Vegetação das Margens do Tejo em Portugal*. Lisboa: Sociedade Broteriana.

5. Sampaio G. (1909) *Flora Portuguesa*. Porto: Imprensa Moderna.

6. Costa J.C., Aguiar C., Capelo J. and Lousã M. (1999) ‘Wetland and lagoon vegetation dynamics in Portugal’, *Acta Botanica Malacitana,* 24, pp. 45–58.

7. Aguiar F.C., Ferreira M.T. and Albuquerque A. (2001) ‘Invasibility patterns of riparian vegetation by exotic species in Portuguese river corridors’, *Hydrobiologia*, 415, pp. 221–229.

8. Ferreira M.T. and Moreira I.S. (1995) ‘Riparian vegetation dynamics and disturbance effects in Portuguese river systems’, *Ecological Engineering*, 5(3), pp. 223–235.

9. Ferreira M.T., Moreira I.S. and Almeida, P.R. (2001) ‘Riparian plant communities and invasion patterns in Portuguese river ecosystems’, *Hydrobiologia*, 455, pp. 123–134.

10. Ferreira M.T., Moreira I.S. and Almeida P.R. (2002) ‘Long-term dynamics of exotic plant invasions in riparian corridors of Portugal’, *Freshwater Biology*, 47(5), pp. 901–912.

11. Franco J.A. and Rocha-Afonso, M.L. (1998) *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Lisbon: Escolar Editora.

DNK MARKERLAR TEXNOLOGIYASIGA ASOSLANIB G`O`ZADA VILTGA CHIDAMLI NAVLARN+I O`RGANISH BO`YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

Xamidxonova Mukarram Maxammad qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E.mail: xamidxonovamukarram@gmail.com

Abstract: This study investigated the resistance levels of different cotton genotypes to wilt disease under seasonal conditions. During the experiments, the responses of the genotypes to the disease were evaluated, and the degree of infection was analyzed using statistical methods. Observations conducted during the spring season revealed that the G-3 and G-5 genotypes exhibited relatively high resistance, whereas the G-1 and G-2 samples showed a higher level of susceptibility to the disease. The arithmetic mean values and standard deviations of the indicators for March and April were calculated. According to the results, the resistance indicators in April increased significantly compared to those in March. The findings of this study are of important scientific significance for the development of wilt-resistant cotton varieties and the improvement of breeding programs.

Keywords: cotton genotype, wilt disease, resistance, breeding, statistical analysis, vegetation period, genotype, disease incidence.

KIRISH

Qishloq xo‘jaligi ekinlarida kasalliklarga chidamli navlarni yaratish seleksiya ishlarining muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. So‘ngi yillarda o‘simlik kasalliklari, xususan Fusarium va Verticillium zamburug‘lari keltirib chiqaradigan vilt kasalligi dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligiga katta zarar yetkazmoqda. Hozirgi kunda molekulyar genetika va genomika sohasidagi yutuqlar o‘simliklarning kasalliklarga chidamliligini chuqur o‘rganish imkonini bermoqda[1].

Xususan, genomika asosidagi tadqiqotlar orqali Verticillium patogenining biologiyasi, virulentligi va o‘simlik bilan o‘zaro ta’siri mexanizmlari aniqlanib, chidamli navlarni yaratish uchun yangi imkoniyatlar ochilmoqda . Shuningdek, zamonaviy GWAS (genom bo‘yicha assotsiativ tahlil) tadqiqotlari yordamida kasallikka chidamlilik bilan bog‘liq genlar va QTL hududlari aniqlanib, seleksiya jarayonida foydalanish uchun molekulyar markerlar ishlab chiqilmoqda[4]. Mazkur tezisni yozishdan asosiy maqsad DNK markerlar texnologiyasi asosida o‘simliklarning genetik xususiyatlarini o‘rganish, vilt kasalligiga chidamlilik bilan bog‘liq belgilarni aniqlash hamda seleksiya jarayonida ulardan samarali foydalanish imkoniyatlarini o`rganishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METADOLOGIYA

Patel va boshqalar (2017) esa ushbu o‘simlikda viltga chidamli genotiplarni aniqlash uchun samarali SSR markerlarni taklif etgan[3].

Singh va boshqalar (2021) tomonidan no‘xatda genom bo‘yicha assotsiativ tahlil (GWAS) o‘tkazilib, kasallikka chidamlilik bilan bog‘liq genlar aniqlangan[5]. Zhang va boshqalar (2021) esa rediskada SNP markerlar yordamida viltga chidamlilikka ta’sir qiluvchi genlarni aniqlagan[4].

MDH davlatlarida olib borilgan tadqiqotlar ham muhim natijalarni ko‘rsatgan. Xususan, A. Kohmetova tomonidan DNK markerlari yordamida Bipolaris kasalligiga chidamli genlar aniqlangan. Qozog‘iston ilmiy maktabi vakillari, jumladan, Adilbayeva va boshqalar tomonidan DNK markerlar asosida kasallik va zararkunandalarga chidamli genotiplar aniqlangan hamda g‘o‘zada sho‘rlanishga chidamlilikni baholash ishlari olib borilgan.

Hozirgi kunda O‘zbekistonda ham mazkur yo‘nalishda keng ko‘lamli tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, A. Mirzakamolov, A. Mahkamov, B. Mamajonov va N. Abdurahmanov tomonidan Fusarium

bilan bog‘liq kvant belgi lokuslari (QTL)ni qamrab olgan keng qamrovli molekulyar xaritalar yaratilgan[2]. hamda tegishli genlar har tomonlama baholangan. Ushbu tadqiqotlar chidamli navlarni yaratish va asosiy genetik mexanizmlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Shuningdek, yetakchi olimlardan biri I. Abdurahmanov g‘o‘za genomikasi asoschilaridan biri sifatida marker-assisted selection texnologiyalarini amaliyotga joriy etgan. Uning rahbarligida DNK markerlar asosida “Ravnaq-1” va “Ravnaq-2” kabi yuqori hosildor va kasalliklarga chidamli g‘o‘za navlari yaratilgan[1].

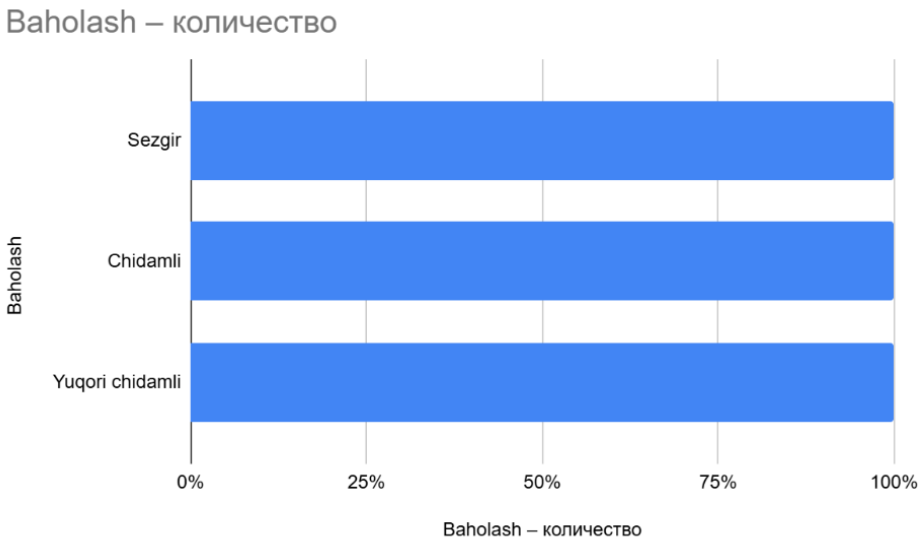
Mazkur tadqiqotda g‘o‘za o‘simligining vilt kasalligiga chidamliligini DNK markerlari asosida baholash, genetik xilma-xillikni aniqlash hamda seleksiya jarayonida istiqbolli genotiplarni ajratib olish maqsadida biostatistik va molekulyar-genetik usullardan foydalanildi. Tajribalar qish va bahor mavsumlarida laboratoriya hamda vegetatsion sharoitlarda olib borildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tadqiqot davomida turli g‘o‘za genotiplarining vilt kasalligiga chidamlilik darajasi qish va bahor mavsumlarida o‘rganildi. Kuzatuvlar natijasida ayrim namunalar kasallikka yuqori chidamlilik ko‘rsatgani, ayrimlari esa sezgir ekanligi aniqlandi.

Bahor mavsumida vegetatsiya sharoitida o‘tkazilgan tajribalarda G-3 va G-5 genotiplari nisbatan yuqori chidamlilik ko‘rsatib, zararlanish darajasi past bo‘ldi. G-1 va G-2 namunalarida esa kasallanish darajasi yuqori qayd etildi.

Olingan natijalar asosida chidamlilik foizlari hisoblandi hamda ustunli diagrammalar shaklida tasvirlandi.



1-rasm. Chidamlilik foizidagi ko’rsatkichi

Mart oyi Aprel oyi
O‘rtacha arifmetik qiymat 5,7 12
Standart og‘ish 2,057 1,633
O‘sish foizi — 110,53 %
Tadqiqot natijalari bo‘yicha yozma izoh

Quyidagi jadvalda mart va aprel oylaridagi ko‘rsatkichlar taqqoslandi. Hisob-kitob natijalariga ko‘ra, mart oyidagi qiymatlarning o‘rtacha arifmetik qiymati 5,7 ni tashkil etdi. Aprel oyida esa o‘rtacha qiymat 12 ga teng bo‘ldi. Bu aprel oyida ko‘rsatkichlarning sezilarli darajada oshganini ko‘rsatadi.

Standart og‘ish ko‘rsatkichlari ham hisoblandi. Mart oyida standart og‘ish 2,06 ga teng bo‘lib, ma’lumotlarning o‘rtacha qiymatdan tarqalish darajasi yuqoriroq ekanini bildiradi. Aprel oyida standart og‘ish 1,63 ni tashkil etdi, ya’ni aprel oyidagi ma’lumotlar bir-biriga nisbatan yaqinroq joylashgan.

Foiz hisobida aprel oyidagi o‘rtacha ko‘rsatkich mart oyiga nisbatan 110,5 % ga oshgani aniqlandi. Bu esa o‘sish sur’ati yuqori bo‘lganini ko‘rsatadi.

XULOSA

Tadqiqot davomida turli g‘o‘za genotiplarining vilt kasalligiga munosabati mavsumiy sharoitlarda tahlil qilindi. Kuzatuvlar natijasida genotiplar orasida kasallikka chidamlilik darajasi turlicha ekanligi aniqlandi. Bahor mavsumida olib borilgan tajribalarda G-3 va G-5 namunalarida zararlanish ko‘rsatkichlari past bo‘lib, ular nisbatan chidamli genotiplar sifatida baholandi. G-1 va G-2 namunalarida esa kasallikning yuqori darajada namoyon bo‘lishi ularning sezgir ekanligini ko‘rsatdi.

Statistik tahlillar natijasida aprel oyidagi o‘rtacha ko‘rsatkich mart oyiga nisbatan sezilarli darajada ortgani qayd etildi. Standart og‘ish qiymatlarining kamayishi esa tajriba natijalarining barqarorroq bo‘lganini ifodalaydi. Hisoblangan o‘sish foizi kasallikka chidamlilik ko‘rsatkichlarida ijobiy dinamikani ko‘rsatdi.

Olingan ma’lumotlar asosida G-3 va G-5 genotiplari vilt kasalligiga chidamli boshlang‘ich material sifatida seleksiya jarayonlarida foydalanish uchun istiqbolli deb hisoblandi. Tadqiqot natijalari g‘o‘zaning kasallikka chidamli navlarini yaratish bo‘yicha ilmiy ishlarda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI

1. Abdurahmanov I., Buriev Z., Shermatov S. Cotton genomics and marker-assisted selection in Uzbekistan. – Tashkent: Fan, 2018. – 156 p.
2. Mirzakamolov A., Abdurahmanov I. Molecular genetic analysis of wilt resistance in cotton // Genetics and Plant Breeding. – 2020. – Vol. 8. – P. 66–74.
3. Patel R., Sharma P., Singh D. Identification of SSR markers linked to wilt resistance in crop plants // Journal of Plant Pathology. – 2017. – Vol. 99. – P. 201–208.
4. Singh A., Kumar R., Patel S. Genome-wide association study for wilt resistance in chickpea // Frontiers in Genetics. – 2021. – Vol. 12. – P. 1–10.
5. Zhang Y., Li X., Chen H. SNP marker analysis for wilt resistance genes in radish // Molecular Plant Breeding. – 2021. – Vol. 19. – P. 54–61.

NAMANGAN TOG‘ VA TOG‘OLDI HUDUDLARIDAGI NOYOB VA ENDEMIK HASHAROT TURLARINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Ubaydullayeva Muhlisa Ma’murjon qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: ubaydullayevamuhlisa2@gmail.com

ABSTRACT: This article discusses the ecological characteristics, habitats, role in biodiversity, and conservation issues of rare and endemic insect species found in the mountain and foothill regions of Namangan Province. During the research, the natural and climatic conditions of the region, vegetation cover, and the impact of anthropogenic factors on insect fauna were analyzed. The results show that some insect species inhabiting mountain ecosystems are highly sensitive from an ecological point of view.

KEYWORDS: Endemic species, insects, ecology, Namangan Province, foothill regions, biodiversity, entomofauna.

Kirish

O‘zbekistonning sharqiy qismida joylashgan Namangan viloyati boy tabiiy resurslari va xilma-xil landshaftlari bilan ajralib turadi. Ayniqsa, Chatqol va Qurama tog‘ tizimlariga yaqin bo‘lgan tog‘ hamda tog‘oldi hududlari ko‘plab noyob o‘simlik va hayvon turlarining yashash makoni hisoblanadi. Ushbu hududlarda uchraydigan hasharotlar ekologik tizimning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, ular o‘simliklarni changlatish, organik moddalarni parchalanishi va oziq zanjirining barqarorligini ta’minlashda katta ahamiyatga ega.

So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi, yaylovlardan noto‘g‘ri foydalanish va antropogen bosim natijasida ayrim noyob hamda endemik hasharot turlari soni kamayib bormoqda. Shu sababli ularning ekologik xususiyatlarini o‘rganish va muhofaza qilish dolzarb masala hisoblanadi

Tadqiqot hududining tabiiy sharoiti

Namangan viloyatining tog‘ va tog‘oldi hududlari dengiz sathidan 800–3000 metr balandlikda joylashgan. Hududning iqlimi keskin kontinental bo‘lib, yoz fasli quruq va issiq, qish esa sovuq kechadi. Tog‘oldi mintaqalarida efemer o‘simliklar, butazorlar va archazorlar keng tarqalgan.

Namangan viloyatining tog‘ va tog‘oldi hududlari Farg‘ona vodiysining shimoliy-sharqiy qismida joylashib, Chatqol va Qurama tog‘ tizimlariga tutashgan murakkab geomorfologik zonani tashkil etadi.

Hudud relyefi keskin parchalangan bo‘lib, adirlar, tog‘oldi tekisliklari, o‘rta va baland tog‘ zonalarini qamrab oladi. Balandlik 800–3000 metr oralig‘ida bo‘lib, bu yerda vertikal zonallik yaqqol namoyon bo‘ladi va turli ekologik sharoitlarning shakllanishiga olib keladi. Iqlimi keskin kontinental, yozda issiq va quruq, qishda esa sovuq va uzoq davom etadi. Yog‘ingarchilik balandlik oshgan sari ko‘payadi, bu esa hasharotlar tarqalishiga ta’sir ko‘rsatadi. Tuproq qoplami tog‘ jigarrang, toshli-shag‘alli va o‘tloq-allyuvial tiplardan iborat bo‘lib, turli mikrohabitatlarni hosil qiladi. O‘simlik qoplami archazorlar, butazorlar, efemer o‘simliklar va subalp o‘tloqlardan tashkil topgan bo‘lib, hasharotlar uchun oziqa va yashash muhitini ta’minlaydi. Shuningdek, tog‘ daryolari va soylar mikroiqlimni shakllantirib, namlikka bog‘liq turlar uchun qulay sharoit yaratadi. Umuman olganda, ushbu hududning tabiiy sharoiti murakkabligi va xilma-xilligi bilan ajralib turib, noyob va endemik hasharot turlarining shakllanishi va saqlanishida muhim ahamiyatga ega.

Bu hududlarning ekologik xilma-xilligi ko‘plab hasharot turlarining shakllanishiga imkon yaratgan. Ayniqsa, kapalaklar (Lepidoptera), qo‘ng‘izlar (Coleoptera), ikki qanotlilar (Diptera) va pardaqanotlilar (Hymenoptera) turkumiga mansub turlar keng tarqalgan.

Tadqiqot metodikasi

Ushbu tadqiqot Namangan viloyatining tog‘ va tog‘oldi hududlarida tarqalgan noyob hamda endemik hasharot turlarining ekologik xususiyatlarini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, asosan tabiiy (dala) kuzatuv va oddiy entomologik yig‘ish usullariga tayangan holda amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida turli balandlik zonalari (800–3000 m) bo‘yicha tanlab olingan biotoplar -archazorlar, butazorlar, o‘tloqlar va tog‘oldi maydonlarida muntazam kuzatuvlar olib borildi.

Hasharotlarni aniqlash va qayd etish jarayonida tabiiy sharoitda vizual kuzatuv usuli asosiy o‘rin egalladi. Bunda hasharotlarning faol harakati, oziqlanishi, yashash muhiti va o‘simliklar bilan bog‘liqligi bevosita tabiatda kuzatildi. Shuningdek, yengil entomologik to‘r (sachok) yordamida ochiq hududlarda uchraydigan hasharotlar ehtiyotkorlik bilan ushlanib, keyinchalik qayta tabiatga qo‘yib yuborildi.

Tadqiqot davomida hasharotlarning uchrashish joylari, faoliyat vaqti hamda yashash muhiti xususiyatlari qayd etilib, har bir biotopning ekologik sharoiti (harorat, namlik, o‘simlik qoplami) umumiy tarzda baholandi. Kuzatuvlar mavsumiy asosda - bahor va yoz oylarida olib borildi, chunki bu davr hasharotlar faolligining eng yuqori bosqichi hisoblanadi. Ushbu tadqiqot momaynida quyidagi noyob va endemik turlar haqida xulosa qilindi:

Noyob va endemik hasharot turlari

1. O‘rta Osiyo archazor qo‘ng‘izi

Mazkur tur asosan archazor hududlarda uchraydi va yog‘och qoldiqlari bilan oziqlanadi. U o‘rmon ekotizimida modda aylanishida muhim rol o‘ynaydi. Namlikning kamayishi va daraxtlarning kesilishi ushbu turning kamayishiga sabab bo‘lmoqda.

Ekologik xususiyatlari:

- Nam va salqin muhitni xush ko‘radi;
- Tunda faol harakat qiladi;
- Chirigan yog‘ochlarda rivojlanadi.

2. Endemik tog‘ kapalaklari

Namangan tog‘larida uchraydigan ayrim kapalak turlari faqat Farg‘ona vodiysi hududiga xos hisoblanadi. Ular tog‘ o‘tloqlari va dorivor o‘simliklarga boy maydonlarda yashaydi.

Ekologik ahamiyati:

- O‘simliklarni changlatishda qatnashadi;
- Bioindikator vazifasini bajaradi;
- Iqlim o‘zgarishiga juda sezgir.

Kapalaklar bioindikator organizm sifatida ekologik monitoring tadqiqotlarida muhim ahamiyatga ega. Ularning populyatsion dinamikasi iqlim o‘zgarishlari va antropogen bosimni baholash imkonini beradi.

3. Qora rangli yirtqich qo‘ng‘izlar

Ushbu qo‘ng‘izlar qishloq xo‘jaligi zararkunandalarini tabiiy ravishda kamaytiradi. Tog‘oldi hududlarida ular tuproq unumdorligini saqlashda ham muhim rol o‘ynaydi.

Xususiyatlari:

- Tuproq orasida yashaydi;

- Kichik hasharotlar bilan oziqlanadi;
- Kimyoviy moddalar ta’siriga sezgir.

Yirtqich qo‘ng‘izlarning son jihatdan kamayishi ekotizim trofik zanjirining buzilishiga olib kelishi mumkin.

4. **To‘g‘riqanotlilar (Orthoptera) -** Bradyporus spp, Gryllus spp.

Ushbu hasharotlar tog‘ va tog‘oldi yaylovlarida keng tarqalgan bo‘lib, ayrim populyatsiyalar lokal endemizm xususiyatiga ega.

Ekologik xususiyatlari:

- fitofag oziqlanish;
- vegetatsiyaga bog‘liqlik;
- trofik zanjirda muhim o‘rin

Hasharotlarning ekologik ahamiyati

Hasharotlar ekotizimning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, tabiatdagi biologik muvozanatni saqlashda katta rol o‘ynaydi. Ular o‘simliklarni changlatib, ko‘plab o‘simlik turlarining ko‘payishiga yordam beradi. Ayrim hasharotlar organik qoldiqlarni parchalab, tuproq unumdorligini oshiradi.

Yirtqich hasharotlar zararli organizmlar sonini tabiiy ravishda kamaytirib, biologik nazorat vazifasini bajaradi. Shuningdek, hasharotlar qushlar va boshqa hayvonlar uchun oziqa manbai hisoblanadi. Ayrim turlar esa ekologik holatni baholashda bioindikator sifatida muhim ahamiyatga ega.

Antropogen omillarning ta’siri

Hududda inson faoliyatining kuchayishi hasharotlar yashash muhitiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Asosiy xavf omillari:

- O‘rmonlarning qisqarishi;
- Pestitsidlarning ortiqcha qo‘llanilishi;
- Yaylovlarning degradatsiyasi;
- Iqlim o‘zgarishi;
- Turistik faoliyatning nazoratsiz rivojlanishi.

Natijada ayrim endemik turlar soni keskin kamaymoqda.

Muhofaza qilish choralari

Noyob va endemik hasharot turlarini saqlab qolish uchun ularning yashash muhitini muhofaza qilish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun tog‘ va tog‘oldi hududlarida qo‘riqlanadigan tabiiy hududlarni kengaytirish zarur. Shuningdek, pestitsid va boshqa kimyoviy moddalarni me’yoridan ortiq qo‘llashni cheklash kerak.

Hasharotlar populyatsiyasini muntazam monitoring qilish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish hamda ekologik nazoratni kuchaytirish muhim hisoblanadi. Aholi o‘rtasida ekologik madaniyatni oshirish va biologik xilma-xillikni asrash bo‘yicha targ‘ibot ishlarini olib borish ham noyob turlarni muhofaza qilishga yordam beradi.

Xulosa: Namangan viloyatining tog‘ va tog‘oldi hududlarida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu hududlar murakkab tabiiy-geografik sharoiti va balandlik zonalligi tufayli yuqori darajadagi biologik xilma-xillikka ega ekotizimlardan biri hisoblanadi. Iqlimning keskin kontinental xarakteri, turli tuproq tiplari va o‘ziga xos o‘simlik qoplami natijasida bu yerda ko‘plab noyob hamda lokal endemik hasharot turlari shakllangan.

Tahlillar davomida kapalaklar, yirtqich qo‘ng‘izlar, to‘g‘riqanotlilar, pardaqanotlilar va tugmachaqo‘ng‘izlar kabi asosiy entomologik guruhlar ekologik tizimda muhim funksional rol o‘ynashi aniqlangan. Ular changlatish jarayonlarini ta’minlash, zararkunanda organizmlar sonini tabiiy tartibga solish, organik moddalarning parchalanishini tezlashtirish hamda oziq zanjiri barqarorligini saqlashda faol ishtirok etadi.

Shu bilan birga, antropogen omillar - yaylovlarning haddan tashqari foydalanilishi, o‘rmon resurslarining qisqarishi, pestitsidlarning qo‘llanilishi va iqlim o‘zgarishi - ayrim noyob va endemik turlar populyatsiyasining kamayishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, tor arealga ega bo‘lgan relikt turlar ekologik o‘zgarishlarga juda sezgir bo‘lib, yo‘qolib ketish xavfi ostida qolmoqda.

Umuman olganda, Namangan tog‘ va tog‘oldi hududlari entomofaunasi ekologik barqarorlikni saqlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ushbu hududlarda biologik xilma-xillikni asrash, ilmiy monitoringni kuchaytirish va muhofaza choralarini takomillashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zohidov T.Z. *O‘zbekiston zoologiyasi*. Toshkent, 2018.
2. Olimjonov S. *Entomologiya asoslari*. Toshkent, 2020.
3. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. Toshkent, 2019.
4. Mirzayev U. *Farg‘ona vodiysi biologik xilma-xilligi*. Namangan, 2021.
5. Karimov A., Rasulov B. “Tog‘ ekotizimlarida hasharotlarning ekologik roli” // Ekologiya va biologiya jurnali. 2022.

KOSONSOY TUMANI FLORASINING RAQAMLI MA’LUMOTLAR BAZASIGA *TARAXACUM OFFICINALE* F.H.WIGG TURINING INTEGRATSIYASI VA TAHLILI

Olimjonova Xusniya Akmaljon qizi
Namangan davlat universiteti Biologiya yo’nalishi magistranti
E-mail: xusniyaolimjonova3@gmail.com

Abstract. This article discusses the integration of Taraxacum officinale F.H.Wigg into the digital flora database (iflorist.uz) of the flora of Kosonsoy district, Namangan region, and the analysis of its ecological and geographical characteristics using GIS technologies. During the research, the species distribution area, bioecological characteristics, medicinal and phenological features, and population status were studied and analyzed. Based on these data, a territorial distribution map of the species was created. The results of the study serve as an important foundation for the digitization of the flora of the Kosonsoy district, remote biodiversity monitoring, and conservation.

Keywords: Kosonsoy district, *Taraxacum officinale*, iflorist.uz, digital database, flora, integration, GIS technology, mapping, biodiversity.

Kirish. Zamonaviy botanika va ekologiyaning eng dolzarb vazifalaridan biri -bu ma’lum bir hudud biologik xilma-xilligini saqlash,florasi tarkibini raqamlashtirish va geoaxborot tizimlarini (GIS) orqali ma’lumotlar bazasini shakllantirishdir. So’nggi yillarda O’zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyot va aqlli texnologiyalardan foydalanish barcha soxalarda, xususan, bioxilma-xillikni o’rganishda, o’simliklarning ekologik xususiyatlarini modellashtirish bo’yicha tadqiqotlarda keng foydalanilmoqda.

Kosonsoy tumani G’arbiy Tyanshan floristik hududining tarkibiy qismi bo’lib, o’znining o’ziga xos relyefi, iqlimi va boy o’simliklar qoplami bilan ajralib turadi. Hudud florasida uchraydigan Taraxacum officinale F.H.Wigg murakkabguldoshlar (Asteraceae) oilasiga mansub ko’p yillik o’simlik bo’lib, dorivor va begona o’tlar florasining yetakchi vakillaridan biri hisoblanadi. Ushbu tur dorivorlik xususiyatlaridan tashqari,ekologik indikatorlik funksiyasini ham bajaradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Taraxacum officinale turini Kosonsoy tumani florasining raqamli ma’lumotlar bazasiga integratsiya qilish va turning ekologik -geografik tahlilini amalga oshirishdan iborat.

Tadqiqot materiali va metodlari: Tadqiqot ishlari Kosonsoy tumanining turli ekologik hududlarida (tekislik,adir va tog’oldi hududlarida) an’anaviy botanik-floristik va zamonaviy usullarda olib borildi.

Dala tadqiqotlari: O’simlik turlari marshrut usulida yig’ildi,gerbariy holatiga keltirildi.

O’simlikni aniqlashda quyidagi metodlardan foydalanildi:

. marshrutli floristik kuzatuv;
. geobotanik tavsiflash;
. GPS koordinatalar yordamida lokatsiyalarni aniqlash;
. GIS texnologiyalari asosida elektron xaritalash;
.Taksonomik aniqlash;
.Elektron ma’lumotlar bazasini yaratish;

Taksonomik aniqlash: Turning taksonomik holati “O’zbekiston florasi”va Plantarium.uz ma’lumotlar bazasi asosida aniqlandi.

Geolokatsiyasi: Har bir topilgan o’simlik populyatsiyasi nuqtasi GPS navigatorlari yordamida qayd etildi.

Raqamlashtirish: Ma’lumotlar iflorist.uz platformasining administrator paneli orqali tizimga kiritildi.

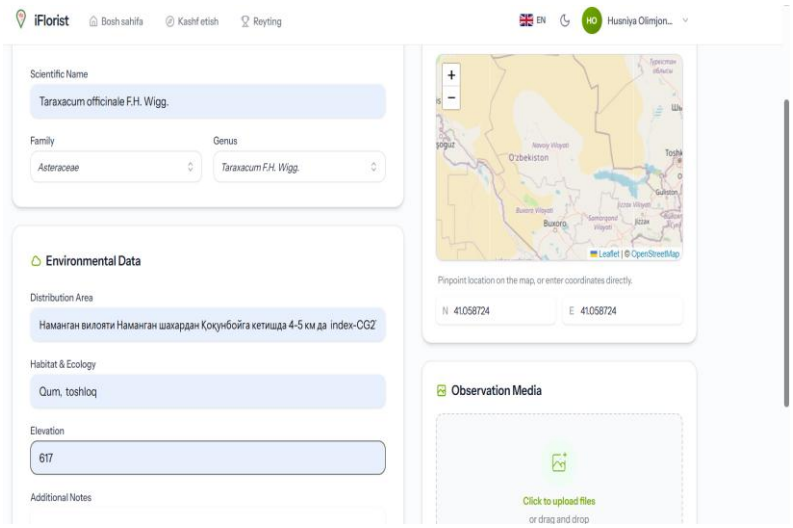
NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

***Taraxacum officinale* F.H.Wigg turning taksonomik va bioekologik tavsifi.**

Taraxacum officinale F.H.Wigg – Asteraceae oilasiga mansub ko’p yillik o’t o’simlik bo’lib asosan nam va unumdor tuproqlarda yaxshi rivojlanadi.O’simlikning ildiz tizimi kuchli rivojlangan bo’lib, turli ekologik sharoitlarga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi.

Turning asosiy morfologik belgilariga quyidagilar kiradi:

Barglari oddiy,cho’ziq,chetlari o’yilgan,ildiz bo’g’zidan to’p bo’lib chiqadi va yer bag’irlab o’sadi. To’p barg o’rtasidan ichi kavak bitta uchi sariq savatcha to’pgul bilan tugaydigan gulpoya chiqadi.Bo’yi o’sgan joyi va tashqi muhitga qarab 5-30 sm. Savatcha sariq rangli, tilsimon, gulchalar bo’ladi. Apreldan ,kuzgacha gullaydi.Lekin yozda gullashdan biroz to’xtaydi.Kosonsoy tumani sharoitida o’simlikning vegetatsiya davri mart oyida boshlanib,noyabrgacha davom etishi va tur asosan hududning sug’oriladigan yerlarda, tog’oldi hududlarda, yo’l bo’ylarida, nam o’tloqlarda uchrashi kuzatiladi.

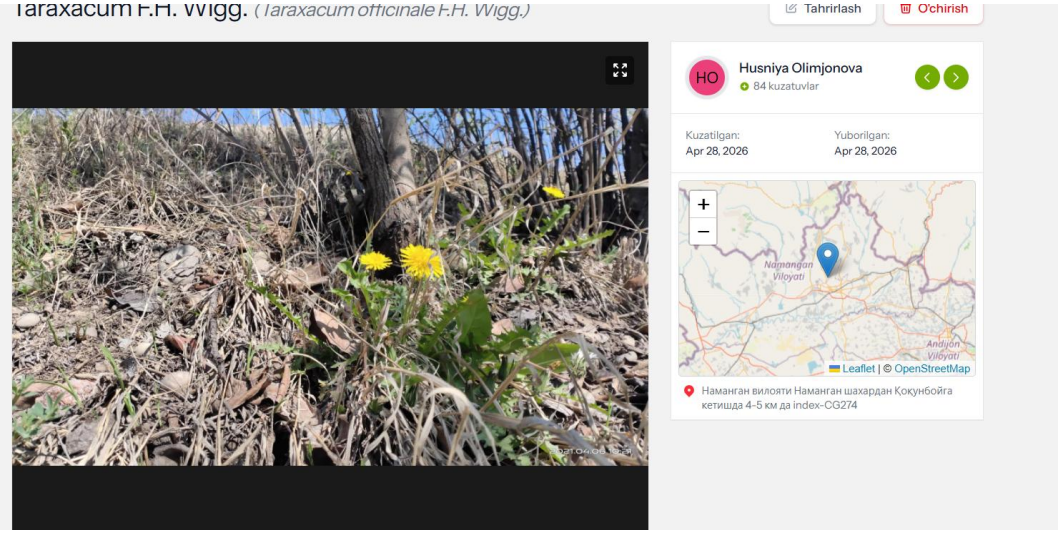


Taraxacum officinale F.H.Wigg turning Iflorist.uz bazasiga integratsiyasi.

Tadqiqot davomida turning barcga aniqlangan uchrash nuqtalari georeferensiyalanadi va maxsus elektron flora bazasiga kiritildi. Ma’lumotlar bazasi quyidagi ustunlardan tashkil etiladi:

1. Tur nomi: Taraxacum officinale F.H.Wigg.
2. Oilasi: Asteraceae
3. Turkum nomi: Taraxacum F.H.Wigg
4. Uchrash hududi: Namangan viloyati Kosonsoy tumani Ko’kterak MFY Sho’rali adirligi.
5. Ekologiyasi: Qum,toshloq.
6. Balandlik mintaqasi: 794m va 796m.
7. GPS koordinatasi: N:41.126689 ;E: 71.458716, N: 41.138517°; E: 71.466081
8. HD formatdagi foto va multimedia materiallari joylanadi.

GIS texnologiyalari yordamida turning elektron xaritalash yaratildi. Xaritalash natijasida turning asosan antropogen ta’sir kuchli hududlarda ham yaxshi moslashgani aniqlandi.



MUHOKAMA

Olingan natijalar *Taraxacum officinale* F.H.Wigg turning Kosonsoy tumani sharoitiga yuqori darajada moslashganligini ko'rsatdi. Turning ekologik xususiyati uning turli balandlik va namlik sharoitida uchrashiga imkon beradi. Shuning bilan birga, *Taraxacum officinale* F.H.Wigg dorivorlik xususiyati bilan ham ahamiyatlidir. O'simlikning ildiz va barglari tarkibida taraksantin, smola, kauchik, inulin, qand, asparagin, organik kislotalar, turli karotinoidlar, vitaminlar,temir va boshqa elementlar bor. Ildizi va yerustki qismidan tayyorlangan modda ishtaxa ochuvchi,ovqat hazm qilish organlari faoliyatini yaxshilaydi. Shu sababli turning raqamli ma'lumotlar bazasida qayd etilishi uning nafaqat floristik, balki farmakologik ahamiyatini ham monitoring qilish imkonini beradi.



Xulosa

Tadqiqot natijasida Kosonsoy tumani florasining raqamli ma'lumotlar bazasiga Taraxacum officinale F.H.Wigg turini integratsiya qilishning ilmiy va amaliy ahamiyati aniqlandi. GIS texnologiyalari hamda geolokatsion ma'lumotlar asosida turning hududiy tarqalishi,ekologik xususiyatlari va uchrash areallari tizimli ravishda o'rganildi.Yaratilgan elektron ma'lumotlar bazasi flora tarkibini monitoring qilish, o'simlik turlarini xaritalash va keying ilmiy tadqiqotlarni olib borishda muhim axborot manbasi bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Pratov U.P., Sheraliyev Sh.A. O'zbekiston o'simliklari aniqlagichi. – Toshkent, 2019.
2. Tojibaev K.Sh. G'arbiy Tyanshan florasi. – Toshkent, 2010.
3. Qodirov U. GIS texnologiyalari asosida flora monitoringi. – Toshkent, 2021.
4. Phillips S.J. Ecological modeling and species distribution. – New York, 2006.
5. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. – Toshkent, 2019.
6. Begon M., Townsend C., Harper J. Ecology: From Individuals to Ecosystems. – Oxford, 2006.
7. Flora of Uzbekistan. Vol. I–VI. – Tashkent Fan *Publishers*.

SSR MARKERLARI YORDAMIDA POMIDOR NAVLARINING GENETIK XILMA-XILLIGINI BAHOLASH

Xidirboyeva Sarvinoz Orifjon qizi
Namangan davlat unversiteti Biotexnologiya fakulteti
*E-mail:*sarvinozxidirboyeva@gmail.com

Abstract: This study evaluated the genetic diversity of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) varieties using SSR markers. DNA fragments obtained through molecular marker analysis were separated by electrophoresis, and polymorphism among samples was identified. The results demonstrated the effectiveness of SSR markers in genetic characterization of tomato varieties and their application in breeding programs.

Keywords: tomato, SSR markers, genetic diversity, DNA, PCR, polymorphism, molecular marker, breeding.

KIRISH

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) dunyoda eng keng tarqalgan va iqtisodiy jihatdan muhim sabzavot ekinlaridan biri hisoblanadi. Uning yuqori oziqaviy qiymati hamda qayta ishlash imkoniyatlari tufayli pomidor yetishtirish hajmi yildan-yilga ortib bormoqda. Zamonaviy seleksiya dasturlarida yuqori hosildor, kasalliklarga chidamli va sifat ko‘rsatkichlari yaxshi bo‘lgan navlarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

Genetik xilma-xillik seleksiya jarayonining asosiy omillaridan biri bo‘lib, o‘simliklarning irsiy imkoniyatlarini baholashda muhim rol o‘ynaydi. So‘nggi yillarda molekulyar markerlardan foydalanish genetik tadqiqotlarda keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa SSR (Simple Sequence Repeat) markerlari yuqori polimorfizmi, aniqligi va ishonchliligi bilan boshqa marker tizimlaridan ajralib turadi.

SSR markerlari genomdagi takrorlanuvchi nukleotid ketma-ketliklarini aniqlashga asoslangan bo‘lib, ular navlar o‘rtasidagi genetik farqlarni baholash imkonini beradi. Shu sababli ushbu markerlar pomidor navlarining genetik xilma-xilligini o‘rganishda samarali vosita hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

So‘nggi yillarda molekulyar genetika va seleksiya yo‘nalishidagi tadqiqotlarda molekulyar markerlardan foydalanish keng rivojlanib bormoqda. Ayniqsa SSR (Simple Sequence Repeat) markerlari o‘simliklarning genetik xilma-xilligini baholashda yuqori samaradorligi bilan ajralib turadi. SSR markerlari genomdagi qisqa takrorlanuvchi nukleotid ketma-ketliklariga asoslangan bo‘lib, yuqori polimorfizm darajasi, kodominant irsiylanishi va yaxshi takrorlanuvchanligi sababli genetik tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi. Ushbu markerlar yordamida navlar va genotiplar o‘rtasidagi genetik farqlarni aniqlash, filogenetik yaqinlikni baholash hamda seleksiya jarayonlari uchun qimmatli boshlang‘ich materiallarni tanlash imkoniyati yaratiladi.

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) genetik jihatdan muhim sabzavot ekinlaridan biri bo‘lib, uning hosildorligi, meva sifati, kasalliklarga chidamliligi va ekologik moslashuvchanligini oshirish seleksiya ishlarining asosiy yo‘nalishlaridan hisoblanadi. Shu sababli pomidor navlarining genetik xilma-xilligini molekulyar darajada o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega.

Tadqiqot materiallari sifatida turli pomidor navlari va namunalaridan foydalanildi. Laboratoriya tadqiqotlari davomida yosh barg to‘qimalaridan DNK ajratib olindi. DNK ekstraksiyasi standart CTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide) usuli asosida amalga oshirildi. Ajratib olingan DNK namunalarining sifati va konsentratsiyasi spektrofotometrik usul hamda agaroz gel elektroforezi yordamida tekshirildi.

SSR markerlari asosida DNK fragmentlarini amplifikatsiya qilish uchun PZR (polimeraza zanjir reaksiyasi) usulidan foydalanildi. PZR molekulyar biologiyada eng muhim metodlardan biri bo‘lib, ma’lum DNK fragmentlarini millionlab nusxagacha ko‘paytirish imkonini beradi. Reaksiya maxsus termotsikler qurilmasida olib borildi.

PZR jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat bo‘ldi:

1. **Denaturatsiya** - 94–95°C haroratda ikki zanjirli DNK molekulalarining bir-biridan ajralishi amalga oshirildi;

2. **Praymerlarni biriktirish (anniling)** - 50–60°C haroratda maxsus praymerlarning komplementar DNK uchastkalariga birikishi ta’minlandi;

3. **Elongatsiya** - 72°C haroratda DNK-polimeraza fermenti yordamida yangi DNK zanjirlari sintez qilindi.

Mazkur bosqichlar bir necha sikl davomida takrorlanib, kerakli DNK fragmentlari amplifikatsiya qilindi. Reaksiya tarkibiga DNK namunasi, praymerlar, Taq-polimeraza fermenti, dNTP lar va bufer eritmalar kiritildi.

Amplifikatsiya qilingan DNK mahsulotlari 2% li agaroz gel elektroforezi yordamida ajratildi. Elektroforez jarayonida DNK fragmentlari elektr maydoni ta'sirida o'z uzunligiga qarab harakatlandi. Hosil bo'lgan polosalar ultrabinafsha nur ostida vizualizatsiya qilinib, maxsus gel-dokumentatsiya tizimi orqali qayd etildi.

SSR markerlari bo'yicha olingan polosalarning mavjudligi yoki yo'qligi asosida polimorfizm darajasi aniqlandi. Fragment uzunliklaridagi farqlar pomidor navlari o'rtasidagi genetik tafovut mavjudligini ko'rsatdi. Olingan natijalar asosida navlarning genetik o'xshashligi va xilma-xilligi baholandi. Ushbu metodologiya seleksiya dasturlarida istiqbolli genotiplarni aniqlash va genetik resurslarni samarali boshqarishda muhim ahamiyat kasb etadi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tadqiqot davomida SSR markerlari yordamida pomidor navlari o'rtasida genetik tafovutlar aniqlandi. Gel elektroforez natijalarida DNK fragmentlari turli uzunlikdagi polosalar shaklida namoyon bo'ldi. Ayrim markerlarda yuqori darajadagi polimorfizm kuzatildi.

1-jadval.

Pomidor navlarida SSR markerlari bo'yicha kuzatilgan polimorfizm

Nav nomi	Aniqlangan fragmentlar soni	Polimorf fragmentlar
Nav-1	5	3
Nav-2	6	4
Nav-3	4	2
Nav-4	7	5

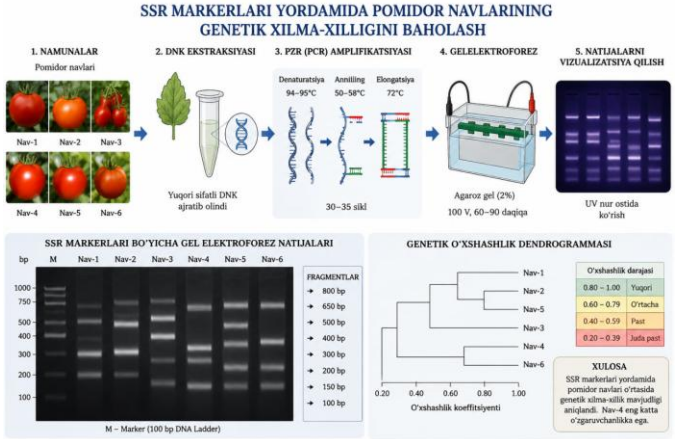
Tahlil natijalariga ko'ra, Nav-4 namunasi eng yuqori genetik o'zgaruvchanlikka ega ekanligi aniqlandi. Polosalar joylashuvidagi farqlar SSR markerlarining yuqori informativligini tasdiqladi.

SSR markerlari yordamida aniqlangan genetik xilma-xillik seleksiya ishlarida istiqbolli navlarni tanlash imkonini beradi. Olingan natijalar molekulyar markerlarning pomidor genofondini baholashda samarali vosita ekanligini ko'rsatdi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari SSR markerlari pomidor navlarining genetik xilma-xilligini aniqlashda samarali va ishonchli usul ekanligini ko'rsatdi. Gel elektroforez natijalarida kuzatilgan polimorfizm navlar o'rtasida genetik tafovut mavjudligini tasdiqladi.

SSR markerlaridan foydalanish seleksiya dasturlarida genetik jihatdan uzoq shakllarni tanlash, istiqbolli navlarni aniqlash hamda yangi navlar yaratishda muhim ahamiyatga ega. Kelgusida pomidor navlarining stress omillariga chidamliligini molekulyar markerlar asosida o'rganish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Azimov A. - O‘simliklar molekulyar genetikasi - Toshkent: Fan, 2021. - 180 b.
2. Rasulov B. - Biotexnologiya asoslari - Namangan: NamDU, 2020. - 145 b.
3. Xolmatov D. - Molekulyar markerlar va seleksiya - Samarqand: Zarafshon, 2022. -210 b.
4. Karimov O. - Pomidor seleksiyasi va genetikasi - Toshkent: O‘zbekiston, 2019. - 170 b.
5. Jalolov S. - PCR texnologiyasi va amaliyoti - Farg‘ona: Klassik, 2023. - 132 b.

O‘SIMLIKLARNI O’STIRISH VA KO’PAYTIRISHDA QO’LLANIB KELINAYOTGAN ZAMONAVIY LABORATORIYA USULLARINING TAHLILI

Xurshidova Ravshanoy Ibodullo qizi
Namangan davlat universiteti, magistranti.
E-mail: ravshanoyxurshidova@gmail.com

Abstract. This study analyzes modern laboratory methods widely used in plant cultivation and propagation. Special attention is given to tissue culture, micropropagation, hydroponics, molecular biotechnology, and genetic engineering techniques. The research highlights the importance of laboratory technologies in increasing plant productivity, preserving biodiversity, accelerating propagation processes, and improving resistance to environmental stress factors. The advantages and limitations of modern laboratory methods are comparatively evaluated, and their scientific and practical significance in agriculture and plant biotechnology is discussed.

Keywords;plant biotechnology, tissue culture, micropropagation, hydroponics, genetic engineering, in vitro cultivation, plant propagation, laboratory methods, biotechnology, plant physiology.

Kirish

Hozirgi kunda aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash hamda biologik xilma-xillikni saqlash masalalari qishloq xo‘jaligi va biologiya fanlari oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Shu sababli o‘simliklarni tez, sifatli va yuqori samaradorlik bilan ko‘paytirish texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Zamonaviy laboratoriya usullari o‘simliklarni an’anaviy usullarga nisbatan tezroq ko‘paytirish, kasalliklardan holi ko‘chatlar olish va noyob genofondni saqlash imkonini beradi [1].O‘simlik biotexnologiyasi sohasida in vitro usullar, hujayra va to‘qima kulturasi, gen muhandisligi hamda gidroponika kabi innovatsion texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda. Ushbu usullar qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirish bilan bir qatorda ekologik muammolarni kamaytirishga ham xizmat qiladi [2].

In-vitro laboratoriyasida o‘simlik yetishtirishning ustunligi

Ushbu laboratoriyada o‘simlik yetishtirish orqali quyidagi natijalarga erishish mumkin: Genetik jihatdan bir xil o‘simliklarni ekiladi va ko‘paytiriladi.Klonli mikroko‘paytirish orqali bitta o‘simlikni bir necha ming donagacha ko‘paytiriladi.O‘simlikni yuvenil (urug‘dan chiqqan maysadan yoki vegetativ kurtakdan) davridan reproduktiv davriga o‘tishini tezlashtiriladi.Seleksion jarayonni tezlashtirish uchun ya’ni o‘simlik navlarini yangilashda va katta miqdorda ko‘paytirish ishlarini amalga oshiriladi.Laboratoriya sharoitida bo‘lgani uchun mavsum tanlamasdan, istalgan faslda o‘simliklarni ko‘paytirish mumkinligi eng muhim omil bo’lib hisoblanadi.[3]Ko‘paytirish koefitsenti judayamyuqori. O‘tchil o‘simliklarda 104-105;ninabargli o‘simliklar uchun -104 gacha ko‘paytirish imkoni bor.O‘stirish jarayonini avtomatlashtirish va o‘simliklar o‘sishi uchun zarur bo‘lgan maydonlarni qisqartirish imkoniyatlari va h.k.O‘simliklarning eskirib ketgan navlarini, misol uchun qulupnay, kartoshkada yangitdan o‘z holiga qaytarishga yordam beradi.Tadqiqot natijalarining nazariy ahamiyati dorivor o‘simliklar laboratoriya sharitida su’niy ozuqa muhitida o‘rganish, va uning kasalliklari, dorivor o‘simligining dala sharoiti va su’niy ozuqa muhitidagi afzalliklar tadqiq etishga ilmiy jihatdan yondashuvdan iborat.[4]

Gidroponika texnologiyasi

Gidroponika bu tuproqdan foydalanmasdan, maxsus suvli eritmalar orqali o‘simliklarni oziqlantirish tizimidir. Bu usul o‘simliklarning o‘sishi uchun zarur barcha elementlarni aniq nisbatda taqdim etish imkonini beradi. Gidroponik tizimlarda odatda quyidagi asosiy elementlar bo‘ladi:

Azot (N) - o‘simlikning yashil biomassasi uchun;
Fosfor (P) – ildizlar rivoji va gul hosil bo‘lishi uchun;
Kaliy (K) – meva yetilishi va o‘simlik stressga chidamliligini oshirish uchun;

Magniy (Mg) – xlorofill hosil bo‘lishi va fotosintez jarayoni uchun;
Kalsiy (Ca) – hujayra devorlarining mustahkamlanishi uchun;
Temir, marganes, rux, mis kabi mikroelementlar - o‘simlik metabolizmi uchun muhim.

Eritmaning umumiy pH darajasi odatda 5.5–6.5 oraliqda bo‘lishi kerak, bu ozuqa moddalarining to‘liq o‘zlashtirilishini ta’minlaydi. O‘zbekiston sharoitida gidroponik issiqxonalar ko‘proq kokos substrati yoki tosh yungi asosida tashkil etiladi.[5] Bu substratlar o‘simlik ildizlarining yetarlicha kislorod olishini ta’minlaydi va ozuqa eritmasining aylanishi orqali o‘sishni rag‘batlantiradi. Bunday tizimda ko‘chatlar 25–30 kun ichida tayyor bo‘ladi va transplantatsiyadan keyin 60–70 kun ichida hosil olinadi. Pamidor o‘simligi o‘sish davrida bir necha muhim fazalardan o‘tadi. Gidroponika usulida bu fazalarning har biri alohida nazorat va agrotexnik tadbirlarni talab qiladi. Quyida ushbu fazalar va ularni yetishtirishdagi texnologik jihatlar bayon etiladi. Hosildorlik gidroponik usulda an’anaviy issiqxonalarga nisbatan 2–3 baravar yuqori bo‘lishi mumkin[6]. Yiliga 2–3 marta ekin olish imkoniyati mavjud. Mahsulotlar bir xilda pishadi, sifati yuqori bo‘ladi va eksport uchun ham mos keladi. Ayni vaqtda “Yashil makon”, “Har bir hudud – innovatsion texnologiyali issiqxona” kabi loyihalar orqali ushbu texnologiyalarni ommalashtirish va yosh fermerlar orasida joriy qilish ishlari olib borilmoqda. Bu esa mahalliy va eksport bozorida barqaror ta’minot yaratishga xizmat qilmoqda.

Gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiya

Gen muhandisligi va biotexnologiya tez sur’atlar bilan rivojlanayotgan ilmiy yo‘nalishlar bo‘lib, ularning qo‘llanilish sohasi qishloq xo‘jaligi, tibbiyot, atrof-muhitni muhofaza qilish hamda sanoat ishlab chiqarishini qamrab oladi. Mazkur bo‘lim gen muhandisligining XXI asrdagi usullari, qo‘llanilish yo‘nalishlari va uning ahamiyatini umumiy tarzda yoritadi.Unda biotexnologiyaning an’anaviy seleksiya usullaridan boshlab, zamonaviy CRISPR-Cas9 kabi ilg‘or gen tahrirlash texnologiyalarigacha bo‘lgan rivojlanish bosqichlari tahlil qilinadi.[7] Gen muhandisligining ko‘p tarmoqli xususiyati ta’kidlanib, u orqali hosildorligi yuqori ekin navlarini yaratish, rekombinant oqsillar ishlab chiqarish hamda inson va hayvonlarda kasalliklarni o‘rganish uchun model organizmlar yaratish imkoniyati ko‘rsatiladiShuningdek, gen muhandisligi gen terapiyasi jarayonlarida qo‘llanilishi va germline (irsiy hujayra chizig‘i) o‘zgarishlariga doir etik masalalar ham muhokama qilinadi. Genetik jihatdan modifikatsiyalangan organizmlar (GMO)ga nisbatan jamoatchilik fikri va ularni tartibga soluvchi me’yoriy-huquqiy tizimlar ham ko‘rib chiqilib, xavfsizlikni ilmiy asosda baholash hamda samarali ilmiy kommunikatsiyaning ahamiyati ta’kidlanadi.Xulosa qilib aytganda, gen muhandisligi va biotexnologiya barqaror rivojlanish sari yo‘l ochuvchi transformatsion texnologiyalar hisoblanadi, biroq ularning xavfsiz va mas’uliyatli qo‘llanilishi kelajak taraqqiyoti uchun muhim omil bo‘lib qoladi[8].XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab biologiya fanida molekulyar genetika va biotexnologiya yo‘nalishlarining jadal rivojlanishi natijasida gen muhandisligi hamda molekulyar biotexnologiya zamonaviy ilm-fanning eng muhim tarmoqlaridan biriga aylandi. Ushbu yo‘nalishlar tirik organizmlarning genetik apparatini chuqur o‘rganish, irsiy axborotni boshqarish va kerakli xususiyatlarga ega organizmlar yaratish imkonini bermoqda. Ayniqsa qishloq xo‘jaligi, tibbiyot, farmatsevtika va ekologiya sohalarida molekulyar biotexnologik usullar keng qo‘llanilmoqda. Gen muhandisligi bu organizm genomini maqsadli ravishda o‘zgartirish, yangi genlarni kiritish yoki mavjud genlarning faoliyatini boshqarishga asoslangan biotexnologik usullar majmuasidir. Ushbu texnologiya yordamida bir organizmga boshqa organizmning foydali geni kiritilib, yangi xususiyatlarga ega transgen organizmlar yaratiladi.Gen muhandisligining asosiy vazifalari:foydali genlarni ajratib olish; genlarni klonlash; rekombinant DNK yaratish; genlarni boshqa organizm genomiga kiritish; kerakli belgilarga ega organizmlar hosil qilish. Bu yo‘nalish molekulyar genetika, mikrobiologiya, bioinformatika va hujayra biologiyasi bilan chambarchas bog‘liqdir.[9] Molekulyar biotexnologiya biologik jarayonlarni molekulyar darajada boshqarishga asoslangan ilmiy-amaliy yo‘nalish hisoblanadi. U DNK, RNK va oqsil molekulalarini o‘rganish hamda ulardan amaliy maqsadlarda foydalanishni o‘z ichiga oladi. Rekombinant DNK texnologiyasi turli organizmlardan olingan DNK fragmentlarini birlashtirish orqali yangi genetik konstruksiyalar yaratishga asoslanadi. Bu jarayonda restriktaza fermentlari DNKni ma’lum qismlarga kesadi, ligaza fermentlari esa fragmentlarni birlashtiradi. Gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiyaning rivojlanishi bilan bir qatorda bioxavfsizlik, etik muammolar va genetik resurslarni nazorat qilish masalalari ham dolzarb bo‘lib qolmoqda.[10] Transgen organizmlarning atrof-muhitga ta’siri va inson salomatligiga xavfsizligi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar davom etmoqda.Kelajakda genom tahrirlash

texnologiyalarining rivojlanishi, sun'iy biologiya va bioinformatikaning takomillashuvi molekulyar biotexnologiyaning yanada keng rivojlanishiga xizmat qiladi. Gen muhandisligi molekulyar biologiya texnologiyalaridan foydalanib, nuklein kislotalarning (DNK va RNK) tuzilishini aniq joylarda o'zgartirish orqali organizmning genetik tarkibini modifikatsiya qilish jarayonini anglatadi. Ushbu sohada turli molekulyar mexanizmlarga asoslangan strategiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ular nafaqat tibbiyotda, balki qishloq xo'jaligi va biotexnologiya sanoatida ham keng qo'llanilmoqda.Gen muhandisligi ko'plab jihatlari bilan an'anaviy muhandislik fanlariga o'xshashdir. U ham muammolarni hal qilish yondashuvlari, yuqori aniqlik (precision) va murakkab tizimlarni loyihalash hamda boshqarishda fundamental ilmiy prinsiplarni qo'llashga asoslanadi [11]. Boshqa muhandislik yo'nalishlarida bo'lgani kabi, gen muhandisligida ham innovatsiya, ijodkorlik, tajribalarni takroriy sinovdan o'tkazish va takomillashtirish orqali kerakli natijalarga erishiladi.Shu bilan birga, gen muhandisligi muhim xavflarni ham o'z ichiga oladi. Xususan, gen terapiyasi sohasidagi dastlabki yutuqlar ba'zi fojiali holatlar bilan soyalanib qolgan. Masalan, 18 yoshli Jesse Gelsingerning ornithine transcarbamylase yetishmovchiligi bo'yicha o'tkazilgan I-faza klinik sinovida vafot etishi hamda X-bog'liq og'ir kombinatsiyalashgan immun yetishmovchiligi (X-SCID) bo'yicha gen terapiya sinovlarida bemorlarda T-hujayrali leykoz rivojlanishi . Ushbu sohadagi xavfsizlik muammolarini yaqqol ko'rsatdi. Ushbu hodisalar gen muhandisligida qat'iy xavfsizlik standartlari va to'g'ri tartibga solish mexanizmlarining zarurligini ta'kidladi. Bundan tashqari, genetik muhandislik boshqa muhandislik tarmoqlaridan farqli ravishda kuchli axloqiy va ma'naviy masalalarni ham o'z ichiga oladi va bu jihat alohida e'tibor talab qiladi.Masalan, inson embrionlarida gen tahrirlash orqali xohlangan xususiyatlarni shakllantirish yoki kasalliklarni oldini olishga urinishlar katta munozaralarga sabab bo'lgan. 2018-yilda Xitoyda tug'ilgan egizaklar holati bunga misol bo'lib, ularning embrion bosqichida genomi tahrir qilinib, OIV infeksiyasiga chidamlilik hosil qilishga harakat qilingan edi. Bu voqea gen muhandisligining etik, huquqiy va ijtimoiy jihatlarini yanada chuqur o'rganish zarurligini ko'rsatdi.[12]

Tadqiqot natijalari va muhokama

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, zamonaviy laboratoriya usullari o'simliklarni ko'paytirish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ayniqsa in vitro mikroko'paytirish usuli qisqa vaqt ichida millionlab sog'lom ko'chatlar olish imkonini beradi. Gidroponika texnologiyasi suv tanqis hududlarda samarali hisoblanadi.Gen muhandisligi usullari esa ekologik stresslarga chidamli navlar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni joriy etishda yuqori iqtisodiy xarajatlar va malakali mutaxassislar zarurligi ayrim cheklovlarni yuzaga keltiradi.Laboratoriya texnologiyalarining rivojlanishi biologik xilma-xillikni saqlash va noyob o'simliklarni himoya qilishda ham muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Xulosa

Zamonaviy laboratoriya usullari o'simliklarni o'stirish va ko'paytirishning samarali texnologik asosini tashkil etadi. In vitro kulturasi, mikroko'paytirish, gidroponika, gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiya usullari qishloq xo'jaligi mahsuldorligini oshirish, ekologik muammolarni kamaytirish hamda biologik resurslarni saqlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.Mazkur texnologiyalar yordamida yuqori hosildor, kasalliklarga chidamli va ekologik stresslarga moslashgan o'simlik navlarini yaratish imkoniyati kengaymoqda. Shu sababli zamonaviy laboratoriya usullarini yanada rivojlantirish va amaliyotga keng joriy etish kelajakdagi agrar va biotexnologik tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmedov O'.A. (2019). *O'simliklar biotexnologiyasi*. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Azimov A.A. (2020). Zamonaviy biotexnologiyaning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. *Biologiya va ekologiya jurnali*, 3(2), 45–51.
3. Bhojwani S.S. and Razdan M.K. (1996). *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier.
4. George E.F., Hall M.A. and De Klerk G.J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Dordrecht: Springer.
5. Murashige T. and Skoog F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473–497.
6. Smith R.H. (2013). *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments*. New York: Academic Press.
7. Resh H.M. (2012). *Hydroponic Food Production*. Boca Raton: CRC Press.

8. Jones J.B. (2016). *Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower*. Boca Raton: CRC Press.
9. Slater A., Scott, N.W. and Fowler, M.R. (2008). *Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants*. Oxford: Oxford University Press.
10. Raven P.H., Evert, R.F. and Eichhorn, S.E. (2013). *Biology of Plants*. New York: W.H. Freeman and Company.
11. Vavilov N.I. (1992). *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Yuldashev X.Y. (2021). O‘simliklarni mikroklonal ko‘paytirish texnologiyalari. *Qishloq xo‘jaligi ilmiy axborotnomasi*, 5(1), 66–72.

UDK: 612(591.1)

на основании рецензии доцента медицинского института «Импульс» М.М.Мамажонов

COMPARATIVE EVALUATION OF THE ANTIHYPERTENSIVE ACTIVITY OF SUBSTANCES F-1 AND F-3 IN VIVO AT DIFFERENT DOSES

M.Sh. Bakiyeva
Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences, Associate Professor
Namangan State University, Namangan, Uzbekistan
E-mail: bakiyevamsh@mail.ru
ORCID: 0009-0008-8986-7511
Tel: (97) 2300215
N.A. Kholmirzaeva
1st-year Master’s Student, Namangan State University
R.M. Yunusova
1st-year Master’s Student, Namangan State University

Abstract. Cardiovascular diseases (CVDs) continue to be the leading cause of mortality and disability worldwide. Approximately 18 million people die annually from cardiovascular diseases, accounting for about 32% of all deaths globally, and around 85% of these deaths are caused by myocardial infarction and stroke [3]. The study of different doses is important for identifying the optimal therapeutic window, determining the balance between efficacy and toxicity, and constructing dose–response models. Such studies may lead to the discovery of new drug candidates, provide justification for mechanisms of action, and serve as a basis for further preclinical and clinical stages of drug development [7].

Key words: disability, non-invasive, hypertension, adrenaline hydrochloride, antihypertensive

Введение. Изучение антигипертензивной активности соединений F-1 и F-3 in vivo при различных дозах позволяет определить оптимальное соотношение между эффективностью и безопасностью, а также построить модели «доза–ответ». Полученные данные могут способствовать выявлению перспективных кандидатов в новые лекарственные препараты, обоснованию их механизмов действия и стать основой для дальнейших доклинических и клинических исследований.

Цель исследования: Определить биологическую активность веществ F-1 и F-3 у лабораторных крыс и установить дозу, обладающую выраженной активностью.

Методы и материалы эксперимента: В исследовании использовались белые беспородные лабораторные крысы обоего пола (♂/♀) массой тела 200±18,9 г, содержащиеся при комнатной температуре +20±5 °C, относительной влажности воздуха 75±10% и световом режиме 12:12 часов, с доступом к стандартному корму и воде [1].

Регистрация артериального давления у крыс проводилась стандартным методом, неинвазивным способом на хвостовой артерии с использованием экспериментального устройства «Систола» («Neurobotics», РФ). Полученные данные анализировались с помощью специализированного программного обеспечения «AcqKnowledge 4.2 for MP150» [2] (рис.1).

Полученные результаты и их анализ. Таким образом, в ходе экспериментов у крыс в физиологическом нормальном состоянии средние значения показателей САКБ и ДАКБ оставались практически стабильными в течение 180 минут. В исследовательской группе при использовании трёх различных доз веществ F-1 и F-3 у крыс было отмечено поддержание артериального давления (САКБ,ДАКБ) на уровне физиологической нормы[3 и 4].



Рисунок 1. Экспериментальное устройство «Систола» («Нейроботика», Россия) для неинвазивного измерения артериального давления в хвостовой артерии крыс.
У крыс в опытной группе под воздействием веществ F-1 и F-3 (в течение 180 минут наблюдалось устойчивое сохранение экспериментальной гипертензии) животным однократно вводили внутривенно вещество $C_{32}H_{43}ClN_2O_8 \cdot 2HCl$ в дозах 10–25 и 50 мг/кг. Экспериментальная гипертензия у крыс вызывалась путем инъекции адреналина гидрохлорида (0,25 мг/кг).

В экспериментальной группе через 30 минут после инъекции адреналина гидрохлорида (0,25 мг/кг), вызывающей устойчивое развитие экспериментальной гипертензии (сохранявшейся на протяжении 180 минут), животным однократно внутривенно вводили вещества F-1 и F-3 в дозах 10–25 и 50 мг/кг.

Также в исследованиях отмечено, что артериальное давление (систолическое и диастолическое) у лабораторных крыс зависит от физиологических возрастных периодов [2]. Результаты антигипертензивной активности веществ F-1 и F-3 приведены в таблицах , рисунках 1 и 2.

In vivo антигипертензивная активность вещества F-1 (M±m = n4)

Артериальное давление (мм с.у.)		**КОНТРОЛЬ**	**F-1 веществ**		
			10- мг/кг	**25- мг/кг**	**50-мг/кг**
Начальный	**САД** (мм с.у.)	119,0 ± 11,8	117,5 ± 11,6	123,5 ± 12,3	115,5 ± 11,3
	ДАД (мм с.у.)	80,0 ± 7,6	83,0 ± 8,2	99,0 ± 9,8	92,0 ± 9,0
Адреналин 30-минут	**САД** (мм с.у.)	137,5 ± 13,4	145,5 ± 13,7	163,5 ± 16,1	153,5 ± 15,1
	ДАД (мм с.у.)	113,0 ± 11,2	106,0 ± 10,2	132,0 ± 13,0	118,0 ± 11,7
1- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	147,5 ± 13,8	109,5 ± 10,7	127,5 ± 12,5	132,5 ± 13,1
	ДАД (мм с.у.)	120,0 ± 11,6	89,5 ± 8,8	93,0 ± 9,1	96,0 ± 9,3
2- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	156,0 ± 14,9	100,0 ± 9,9	111,0 ± 11,0	128,5 ± 12,5
	ДАД (мм с.у.)	122,5 ± 12,1	80,0 ± 7,8	88,0 ± 8,6	104,0 ± 10,0
3- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	145,5 ± 14,3	86,5 ± 8,5	103,0 ± 10,0	122,5 ± 12,1
	ДАД (мм с.у.)	127,5 ± 12,6	65,0 ± 6,1	73,0 ± 7,1	97,0 ± 9,6

4- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	131,5 ± 12,7	93,5 ± 9,1	98,0 ± 9,7	107,5 ± 10,5
	ДАД (мм с.у.)	101,5 ± 9,8	70,0 ± 6,9	78,2 ± 7,5	93,5 ± 9,2

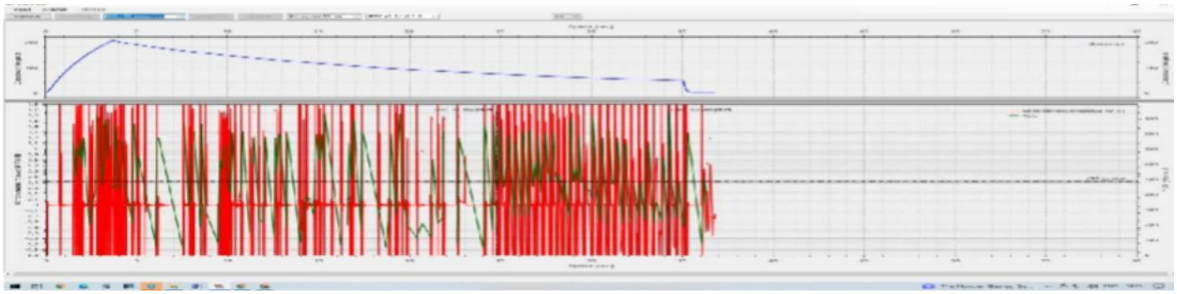


Рисунок 2

Таблица 2

In vivo антигипертензивная активность вещества F-3 (M±m = n4)

Артериальное давление (мм с.у.)		**Назорат**	Ф-3 моддаси		
			10- мг/кг	**25- мг/кг**	**50-мг/кг**
Начальный	**САД** (мм с.у.)	119,0 ± 11,8	121,0 ± 11,8	120,5 ± 11,9	115,0 ± 11,3
	ДАД (мм с.у.)	80,0 ± 7,6	98,0 ± 9,5	94,0 ± 9,2	83,0 ± 8,1
Адреналин 30-минут	**САД** (мм с.у.)	137,5 ± 13,4	154,0 ± 15,2	157,0 ± 15,6	158,0 ± 15,6
	ДАД (мм с.у.)	113,0 ± 11,2	130,0 ± 12,8	122,5 ± 12,1	135,0 ± 12,8
1- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	147,5 ± 13,8	153,5 ± 15,1	123,8 ± 12,2	129,5 ± 12,8
	ДАД (мм с.у.)	120,0 ± 11,6	128,0 ± 12,6	100,0 ± 9,9	105,0 ± 10,1
2- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	156,0 ± 14,9	135,5 ± 13,2	104,5 ± 10,3	120,0 ± 11,8
	ДАД (мм с.у.)	122,5 ± 12,1	100,0 ± 9,7	80,0 ± 7,9	96,0 ± 9,4
3- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	145,5 ± 14,3	107,5 ± 10,5	87,5 ± 8,6	107,0 ± 10,3
	ДАД (мм с.у.)	127,5 ± 12,6	83,0 ± 8,1	69,0 ± 6,8	87,0 ± 8,3
4- ЧАС	**САД** (мм с.у.)	131,5 ± 12,7	103,0 ± 10,1	90,0 ± 8,9	102,5 ± 10,1
	ДАД (мм с.у.)	101,5 ± 9,8	85,0 ± 8,3	70,5 ± 6,5	85,0 ± 8,3

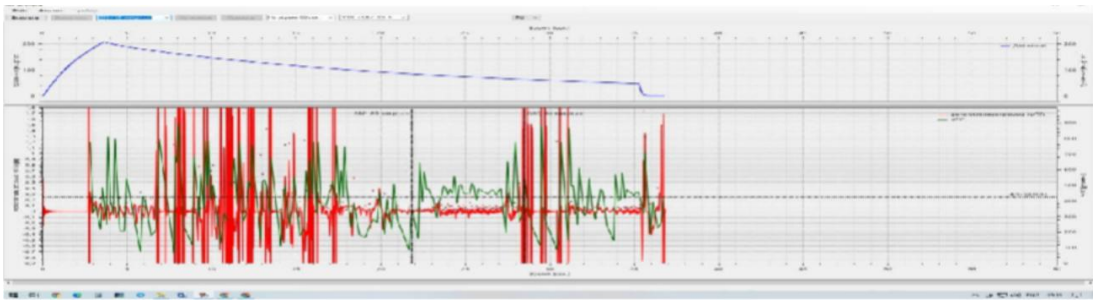


Рисунок 3

ВЫВОДЫ

На основе полученных результатов была определена in vivo антигипертензивная активность вещества F-1, и установлено, что доза 10 мг/кг обладает наибольшей активностью. Для дальнейших исследований была выбрана именно доза 10 мг/кг вещества F-1.

Из трёх исследованных доз вещества F-1 после инъекции адреналина гидрохлорида (0,25 мг/кг) наиболее выраженная антигипертензивная активность наблюдалась при дозе 10 мг/кг - 1,68-кратное снижение артериального давления.

На основе полученных результатов была определена in vivo антигипертензивная активность вещества F-3, и установлено, что доза 10 мг/кг проявляет высокую активность, однако для последующих исследований была выбрана доза 25 мг/кг вещества F-3.

Из трёх исследованных доз вещества F-3 после инъекции адреналина гидрохлорида (0,25 мг/кг) наиболее выраженная антигипертензивная активность наблюдалась при дозе 25 мг/кг - 1,66-кратное снижение артериального давления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умрюхин П.Е., Умрюхин П.Е., Григорчук О.С., Григорчук О.С. Уровень кортикостерона крови и динамика кровяного давления у крыс при стрессорной нагрузке // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – №12-4. – С. 668–671.

2. Сидехменова А.В., Алиев О.И., Анищенко А.М., Шаманаев А.Ю., Федорова Е.П. Тромбоциты у крыс линии SHR в различные периоды формирования артериальной гипертензии // Фундаментальные исследования. – 2015. – №1-7. – С. 1439–1442.

3. Бакиева М.Ш., Гусакова С.В. Алкалоиды как модуляторы сократительной активности гладкой мускулатуры: механизмы действия и перспективы применения в кардиоваскулярной терапии. НамГУ научный журнал. – 2025. –№8. – С.735-738

4. Шаманаев А.Ю., Алиев О.И., Анищенко А.М., Сидехменова А.В., Плотников М.Б. Показатели сердечной деятельности у крыс линии SHR до и после установления стабильно высокого артериального давления // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №4-6. – С. 1115–1118.

5. Чуян Е.Н., Миронюк И.С., Бирюкова Е.А., Придатко А.И., Гришина Т.В., Раваева М.Ю., Черетаев И.В., Асанова Э.Р., Асанова А.Р. Показатели сердечно-сосудистой системы крыс при действии ацетилсалициловой кислоты и её комплексных соединений с металлами // Учёные записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского (Биология. Химия). – 2021. – Т. 7(73). – №3. – С. 271–288.

6. Степанова Э.Ф., Крикова А.В., Микаэлян А.С., Гончарова В.В., Корочинский А.В. Влияние суммарных фракций череды трёхраздельной на гемодинамику нормотензивных крыс // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №2. – С. 105–107.

7. М.Ш Бакиева, Ш.Р Рустамова, Т.О Рахмонов, Н.Н Шарипова, Х.С Мухитдинова. Гипотензивное действие алкалоида бензоилгетератизина на функциональную активность гладкомышечных клеток аорты крысы. // Academic Research Journal Impact Factor, -2022.

8. M. Bakiyeva, Sh.Rustamova, Y.Nurmatov. Hypotensive effect of the plant alkaloid digitaalisen on the functional activity of mmc aortic chrysallida of dihydroemetine on the functional activity of smc in the aorta of the rat. the American journal of agriculture and biomedical engineering учредители: eISSN: 2689-1018.-2020.

FUSARIUM GRAMINEARUM ZAMBURUG‘INING BIOLOGIYASI, TARQALISHI VA QISHLOQ XO‘JALIGIDAGI AHAMIYATI

A.N. Xalmuratov, Z.U. Nasriev, H.T. Ravshanov
O‘zbekiston Milliy universiteti, Biologiya fakulteti, Biotexnologiya kafedrasi, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: xalmuratov67@gmail.com

Abstract. *Fusarium graminearum* is one of the most hazardous fungal pathogens causing Fusarium Head Blight (FHB) in major cereal crops such as wheat, barley, and maize. This disease leads to significant yield losses ranging from 30% to 70% and results in the accumulation of mycotoxins, particularly deoxynivalenol (DON), within the grain, posing a severe threat to human and livestock health. Current chemical fungicides lack sufficient efficacy and give rise to various environmental concerns. Consequently, modern phytopathology is increasingly focusing on the comprehensive study of this fungus to develop more sustainable management strategies.

Keywords: *Fusarium graminearum*, Fusarium Head Blight, deoxynivalenol, mycotoxins, cereal crops, phytopathology, food safety.

Kirish. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi muhim ishlab chiqarish sohasi hisoblanadi va uni yanada rivojlantirish, don ekinlari, paxta, sabzavotlar, sholi, kartoshka hamda mevalardan har yili mo‘l va sifatli hosil yetishtirish masalasi doimo davlat rahbariyati e’tibor markazida bo‘lib kelmoqda. Shu bois, O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh. M. Mirziyoyevning 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-sonli “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini 2020–2030-yillarda rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmonida aholining oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan bir qator vazifalar belgilab berilgan. [19] Hozirgi kunda global miqyosda qishloq xo‘jaligi barqarorligini ta’minlashda o‘simlik kasalliklarini qo‘zg‘atuvchi fitopatogen mikroorganizmlarni o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, *Fusarium* turkumiga mansub zamburug‘lar tuproq mikrobiotasining ajralmas qismi bo‘lib, ular orasida ko‘plab patogen turlar mavjud. Donli ekinlarda uchraydigan fusarioz kasalliklari hosildorlikni keskin kamaytiradi, don sifatini yomonlashtiradi hamda oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soluvchi mikotoksinlar hosil bo‘lishiga olib keladi. Shu sababli, fusarioz qo‘zg‘atuvchilarini aniqlash, ularning biologik va molekulyar xususiyatlarini o‘rganish hamda samarali kurash choralarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir. Fusarium graminearum donli ekinlar, xususan bug‘doy va arpada fusarioz boshoq kasalligini qo‘zg‘atuvchi asosiy patogenlardan biri hisoblanadi. Ushbu tur dunyo bo‘ylab keng tarqalgan bo‘lib, katta iqtisodiy zarar keltiradi. [1]

***Fusarium graminearum* taksonomiyasi va sistematikadagi o'rni**

Fusarium turkumi 1809-yilda nemis mikologi X. F. Link tomonidan dastlab o‘roqsimon yoki ipaksimon konidiyalarga ega zamburug‘lar uchun *Fusisporium* nomi bilan ajratilgan bo‘lib, keyinchalik bu nom *Fusarium* deb o‘zgartirilgan. Dastlab bu turkum monotypik bo‘lib, faqat bitta tur — *Fusarium roseum* ni o‘z ichiga olgan. [2] Zamonaviy taksonomiyaga ko‘ra, *Fusarium* turkumi haqiqiy zamburug‘lar (Fungi, Mycota) podsholigiga, *Ascomycota* tipiga, *Pezizomycotina* kenja tipiga, *Sordariomycetes* sinfiga, *Hypocreomycetidae* kenja sinfiga, *Hypocreales* tartibiga va *Nectriaceae* oilasiga kiradi.[3] Ilgari *Hypocreales* tartibi *Ascomycota* tipidagi *Pyrenomycetes* deb ataluvchi norasmiy guruhga kiritilgan, *Fusarium* turkumi esa undan ham avval *Deuteromycetes* (ya’ni *Fungi Imperfecti*, anamorf zamburug‘lar) guruhiga, *Hyphomycetes* tartibiga va *Tuberculariaceae* oilasiga mansub deb hisoblangan. [4] Jahon miqyosida esa qishloq xo‘jaligi ekinlariga eng katta zarar yetkazuvchi 10 ta zamburug‘ turi orasida iqtisodiy ahamiyati bo‘yicha *Fusarium graminearum* va *Fusarium oxysporum* mos ravishda 4- va 5-o‘rinlarni egallaydi [5] Dunyo bo‘yicha deyarli har bir o‘simlik turida, jumladan iqtisodiy jihatdan muhim qishloq xo‘jalik ekinlarida kamida bitta *Fusarium* turi kasallik qo‘zg‘atishi aniqlangan. [6]

Morfologik va biologik xususiyatlari.

(Makrokonidiyalar, peritetsiyalar va mitseliy tuzilishi).*Fusarium* turkumiga mansub zamburug‘larni an’anaviy identifikatsiya qilish o‘n yilliklar davomida morfologik belgilarini o‘rganishga asoslanib kelgan. A.G. Sherimbetov ta’kidlaganidek [7] ushbu yondashuvning asosi bo‘lib C. Booth [8] va P.E. Nelson va boshqalar [9] tomonidan taklif etilgan klassik tizimlar hisoblanadi. Mazkur tizimlar turlarni konidiyalarning tuzilishi va standart ozuqa muhitlarida koloniyalarning o‘sish xususiyatlariga ko‘ra tasniflash imkonini beradi. Deyarli 200 yil davomida zamburug‘lar, jumladan *Fusarium* turkumi vakillari, an’anaviy ravishda faqat morfologik belgilar asosida identifikatsiya qilingan. Boshqa haqiqiy zamburug‘lar kabi, *Fusarium*

turlari ham havo va substrat mitseliysini hosil qiluvchi gifalardan tashkil topgan mitseliy hosil qiladi. Turning asosiy diagnostik belgilari qatoriga jinsiy ko‘payish organlari - yirik **makrokonidiyalar** va mayda **mikrokonidiyalar**, ba’zan **mezokonidiyalar**, **sporodoxiyalar**, **pionnotlar** kiradi; ayrim turlarda **xlamidosporalar** yoki sklerotsiylarga o‘xshash tuzilmalar shakllanadi. Teleomorf (jinsiy) bosqichiga ega bo‘lgan turlarda yarim yopiq mevali tanachalar (**peritetsiyalar**), shuningdek, askalar va askosporalar kuzatiladi.Ikkinchi darajali morfologik belgilarga kultura pigmentatsiyasi (koloniyalar/mitseliy va ularning ostidagi substrat rangi), turli muhitlarda o‘sish tezligi, ikkilamchi metabolitlar va mikotoksinlarning hosil bo‘lishi, shuningdek, o‘ziga xos hidga ega bo‘lgan uchuvchan birikmalarning ajralishi kiradi [10,,11].

***Fusarium* turkumining umumiy tavsifi va sistematikasi**(Askosporalar, tarqalish areali va iqlimiy omillar).

Zamburug’larning hayot keshirishi, o’sishi, rivojlanishi va parazitlik faoliyati atrof – muhit sharoitlariga, birinchi navbatda namlik, harorat, muhit nordonligi (pH) , kislorod bilan taminlanishiga va boshqalarga bog’liq, Muwayan namlik va harorat mavjud bo’lishi – zamburug’ rivojlanishi xarakterini belgilovchi asosiy shartdir.O’simlik kasallik bilan zararlanishi darajasi bularga bevosita bog’liqligi tufayli, fitopatogenning potencial imkonlarini baxolashta namlik va harorat aloxida ahamiyat kasb etadi.[12]. Ascomycota filumi tarkibiga (lishaynik xosil qiluvchi askomitsidlar bilan birga xisoblaganda) fanga malum bolgan barcha zamburug’larning sal kam 50% asosan askomitsetlardan kelib shiqqan Deuteromycetes guruhi bilan birga xisoblaganda esa, bu filumga barcha zamburug’larning 2\3 qismidan kopi kiradi.[13] Morfologik belgilarni aniq aniqlash uchun standartlashtirilgan ozuqa muhitlaridan foydalanish prinsipial jihatdan muhim hisoblanadi. A.G. Sherimbetov va B.A. Hasanovlarning tavsiyalariga ko‘ra[14]ularga quyidagilar kiradi:

Kartoshka-dekstroza agari (PDA) - pigmentatsiya va o'sish tezligini aniqlash uchun; **Kuchsiz ozuqaviy agar (SNA)** va **Kornishon bargli agar (CLA)** - makrokonidiyalarning tipik shaklini o'rganish uchun.

Fusarium graminearum (teleomorf bosqichi - *Gibberella zeae*) zamburug‘ining morfologiyasi va biologik rivojlanishi uning patogenlik xususiyatlarini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. J.Leslie va B.Summerell (2006) tomonidan berilgan fundamental ta’riflarga ko‘ra, ushbu turning morfologik ko‘rsatkichlari laboratoriya sharoitida ozuqa muhitining tarkibi, yorug‘lik va haroratga qarab o‘zgarishi mumkin[15] Koloniya morfologiyasi va pigmentatsiyasi Patogenning o‘sish dinamikasi va tashqi ko‘rinishi asosan PDA (Potato Dextrose Agar) muhitida baholanadi. *F. graminearum* eng tez o‘suvchi turlar sirasiga kiradi; qulay sharoitda (25°C) mitseliy 24 soat ichida 10-15 mm dan ortiq masofani bosib o‘tishi aniqlangan [20] Havo mitseliyi (aerial mycelium) o‘ta rivojlangan bo‘lib, u idish yuzasidan 5-10 mm balandlikka ko‘tarilishi va "paxtasimon" zich qatlam hosil qilishi mumkin. Avvaliga oppoq bo‘lgan mitseliy, 4-5 kundan keyin markazdan boshlab och pushti, keyinchalik sarg‘ish-zarg‘ish tusga o‘tadi. Turning eng muhim xususiyati uning substratni bo‘yash qobiliyatidir; mitseliy PDA muhitida naftoxinon (naphthoquinones) pigmentlarini ishlab chiqaradi, bu esa koloniyaning pastki qismini (revers) to‘q sharob rangiga (carmine red) bo‘yaydi [21]

Morfologik jihatdan:

Makrokonidiyalar: 3–5 to‘siqli, o‘roqsimon yoki yarim oysimon shaklda Mikrokonidiyalar: mayda, 1–2 to‘siqli, tuxumsimon yoki ellipssimon Xlamidospora: noqulay sharoitga chidamli struktura *Fusarium* turkumiga mansub muhim turlar: *Fusarium graminearum, Fusarium oxysporum, Fusarium culmorum, Fusarium verticillioides, Fusarium solani, Fusarium proliferatum,* Taksonomik jihatdan *Fusarium* turkumini tizimlashtirish bo‘yicha dastlabki ilmiy yondashuvlar XX asr boshlarida shakllangan bo‘lib, bu yo‘nalishda muhim ishlar Vollenveber tomonidan amalga oshirilgan [16].

Multilokus filogenetik tahlil (MLST) va taksonlarning evolyutsiyasi. Molekulyar mikologiyaning tarixiy rivojlanishi shuni ko‘rsatdiki, *Fusarium* turkumi ichidagi evolyutsion bog‘liqlikni adekvat aks ettirish uchun bitta lokus tahlili yetarli emas. Avval o‘tkazilgan tadqiqotlar **multilokusli sekvenirlash-tiplash (MLST)** deb nomlanuvchi usul uchun asos bo‘lib xizmat qildi.

Taksonomiya murakkabligining klassik namunasi sifatida ***Gibberella zeae*** kompleksini (ko‘proq ***Fusarium graminearum*** *sensu lato* nomi bilan tanilgan) keltirish mumkin:

9 ta mustaqil tur: Dastlabki 8 ta genga asoslangan filogenetik tahlillar [22, 23] ilmiy hamjamiyatda katta shov-shuvga sabab bo‘ldi. Tadqiqotlar natijasida ilgari yagona tur deb hisoblangan guruh aslida 9 ta aniq chegaralangan filogenetik liniyalardan, ya’ni mustaqil turlardan iborat ekanligi isbotlandi.

Biologik xususiyatlar: Leslie va Summerell tomonidan olib borilgan tadqiqotlar qiziqarli biologik qonuniyatni aniqladi: genetik masofaga qaramay, ushbu liniyalarning ba'zilari o'zaro chatishish (fertillik) qobiliyatini saqlab qolgan. Bu esa turlanish (vidogenetik) jarayonlarining hali yakunlanmaganligidan dalolat beradi.

Buni xronologik jadval ko'rinishida yoki aniqroq bering. Masalan: *"Dastlab O'Donnell (2000-yillar) tomonidan 9 ta liniya aniqlangan bo'lsa, keyingi genom tahlillari natijasida bugungi kunda F. graminearum species complex (FGSC) tarkibida 23 ta alohida tur mavjudligi qayd etilgan"*. [24,25,26,27]

Fusarium graminearum - fakultativ parazit bo'lib, tuproqda, o'simlik qoldiqlarida va tirik o'simlik to'qimalarida rivojlana oladi. Asosiy biologik xususiyatlari: Optimal o'sish harorati: 25–30°C Ekstremal o'sish chegarasi: 40°C gacha pH diapazoni: 4.0 – 8.0 Aerob organizm (kislorodli muhitda rivojlanadi) Ushbu zamburug':jinsiy (askospora) va jinssiz (konidiya) yo'l bilan ko'payadi o'simlik qoldiqlarida uzoq vaqt saqlanadi sporalar orqali tez tarqaladi Tarqalishi va ekologiyasi *Fusarium graminearum* global miqyosda keng tarqalgan bo'lib: Yevropa Osiyo Shimoliy Amerika MDH davlatlari hududlarida keng uchraydi. O'zbekiston sharoitida ushbu zamburug': cho'l, adir, tog', yaylov, zonalarida uchraydi. Kasallikning rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar: yuqori namlik o'rtacha harorat agrotexnika talablariga rioya qilmaslik infektsiyalangan urug'lar Kasallik qo'zg'atish xususiyatlari *Fusarium graminearum* quyidagi kasalliklarni keltirib chiqaradi: fusarioz boshoq chirishi, ildiz chirishi, poya zararlanishi, Kasallik belgilari: boshoqlarning oqarishi donlarning shriveling (to'liq rivojlanmasligi) pushti-qizg'ish sporulyatsiya Natijada: hosildorlik 50% gacha kamayadi 1000 dona don massasi pasayadi don sifati yomonlashadi Mikotoksinlar va xavflilik darajasi *Fusarium graminearum* tomonidan ishlab chiqariladigan asosiy mikotoksinlar: deoksinivalenol (DON), zearalenone, Ular: inson va hayvonlar uchun toksik oziq-ovqat xavfsizligini pasaytiradi immun tizimiga salbiy ta'sir qiladi.[17]

Qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

Fusarioz kasalliklari: global miqyosda iqtisodiy zarar keltiradi eksport sifatini pasaytiradi urug'lik material sifatini yomonlashtiradi. Ayniqsa, quyidagi ekinlar uchun xavfli: bug'doy, arpa, makkajo'xori, triticale, Kurash choralari (zamonaviy yondashuvlar) *Fusarium graminearum* ga qarshi kurash kompleks yondashuvni talab qiladi:

1. Agrotexnik choralar almashlab ekish, chuqur haydash, o'simlik qoldiqlarini yo'qotish
2. Biologik usullar antagonist mikroorganizmlar, biopreparatlar,
3. Kimyoviy himoya fungitsidlar qo'llash,
4. Molekulyar diagnostika PCR asosida identifikatsiya, DNK markerlari orqali aniqlash[18]

Xulosa

Fusarium graminearum va unga yaqin turlar donli ekinlar uchun eng xavfli fitopatogenlardan biri hisoblanadi. Ularning yuqori patogenligi, keng ekologik moslashuvchanligi va mikotoksin ishlab chiqarish qobiliyati qishloq xo'jaligida jiddiy muammo tug'diradi. Adabiyotlar sharhi natijalari shuni ko'rsatadiki:fusarioz kasalliklari hosildorlikni keskin kamaytiradi don sifatini yomonlashtiradi oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid solidi. Shu sababli, ushbu patogenlarni chuqur o'rganish, zamonaviy diagnostika usullarini joriy etish va samarali kurash strategiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1.Sherimbetov A.G. *Fusarium Link. Makro-mikro morfologiyasi, sistematikasi, molekulyar biologiyasi.* – Toshkent, 2024.

2.Link H. F. Observationes in ordines plantarum naturales // Mag. Ges. Naturf. 1809.3–42 p

3. Hasanov B. A. va boshqalar. Donli boshoqli ekinlarning kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. - Toshkent, 2022.

4. Alexopoulos C. J., Mims C. W., Blackwell M. Introductory Mycology. - New York: John Wiley & Sons, 2007. - 835 p

5. Dean R. et al. The Top 10 fungal pathogens // Mol. Plant Pathol. - 2012. - Vol. 13. - P. 414–430. 415 p

6.Leslie J. F., Summerell B. A. The *Fusarium* Laboratory Manual. - Blackwell Publishing, 2006. - 388 p.

7.Sherimbetov A.G**.** Fitopatogen zamburug'larning molekulyar-genetik identifikatsiyasi. — Toshkent, 2024

8. Booth **C.** The Genus Fusarium. - Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1971. - 237 p

9. Nelson P.E., Toussoun T.A., Marasas W.F.O. Fusarium species: An illustrated guide for identification. - University Park: Pennsylvania State University Press, 1983. - 193 p
10.Hasanov B.A. va boshqalar. Donli ekinlarning kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. - Toshkent, 2022. - 240 b.
11.Gerlach W., Nirenberg H.I**.** The genus Fusarium — a pictorial atlas. - Berlin, 1982. - 406
12. B.A.Xasanov mikologiya Toshkent 2019 52 – b
13. B.A.Xasanov mikologiya Toshkent 2019 149 –b
14. Sherimbetov A.G. Fitopatogen zamburug‘larning molekulyar-genetik identifikatsiyasi. - Toshkent, 2024. - 180 b
15.Leslie J.F., Summerell B.A The Fusarium Laboratory Manual 2006 178
16.Sheraliev A. *Vidy gribov roda Fusarium Lk. et Fr. na shelkovitse v Uzbekistane* // Voprosy botanicheskikh issledovaniy v Uzbekistane. – Tashkent: Fan, 1977. – S. 31–32.
17.Sheraliev A. *Fuzarium zamburug‘lari va ularning tarqalishi* // O‘zbekiston ekologik xabarnomasi. – 1997. – №4. – 33–34-b.
18.Sherimbetov A.G. *Fusarium Link. Makro-mikro morfologiyasi, sistematikasi, molekulyar biologiyasi.* – Toshkent, 2024.
19.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son Farmoni «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini 2020–2030-yillarda rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida».
20. Nelson P. E. et al. Fusarium species: An illustrated guide for identification. - 1983. 122
21.Gerlach W., Nirenberg H. I. The genus Fusarium — a pictorial atlas. — 1982. - P. 156
22. O’Donnell K. et al. Multiple evolutionary origins of *Fusarium* // PNAS. - 1998. - P. 2044–2049.
23. O’Donnell K. et al. *Fusarium*: a phylogenetic perspective // Phytopathology. - 2013. - P. 400–408.
24. Методика ВИЗР. Изучение токсигенных свойств штаммов *Fusarium*. - Россия, 2009. - 48 с.
25. Хасанов Б.А., Шеримбетов А. Г. Генетическая дифференциация видов *Fusarium* // Сельское хозяйство Узбекистана. - 2020. - № 4. - С. 30–33.
26.Шеримбетов А.Г. Молекулярно-генетическая идентификация фитопатогенных грибов. - Ташкент, 2024. - 180 с.
27. Laraba I. et al. Genetic diversity of *Fusarium graminearum* // Fungal Biol. - 2021. - P. 905–922

POP TUMANI NINACHILARI FAUNASI VA ULARNING MORFO-EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Abdug‘afurova Ozodaxon Akmaljon qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: ozodaabdugafurova442@gmail.com

Abstract: This article presents a comprehensive study of the fauna, morphological and ecological characteristics of dragonflies belonging to the order Odonata in Pop tumani. Based on field and laboratory research, within one year, seven species were identified, and their distribution was found to be closely associated with aquatic biotopes. Morphological analysis revealed significant interspecific differences, while ecological observations confirmed the important role of dragonflies as predators and bioindicators. The obtained results provide a scientific basis for assessing regional biodiversity and evaluating the ecological status of aquatic ecosystems.

Keywords: Odonata, dragonflies, fauna, morphology, ecology, bioindicator, aquatic ecosystem, Pop district.

Kirish

Hasharotlar sinfiga mansub Odonata turkumi evolyutsion jihatdan qadimiy va ekologik ahamiyati yuqori bo‘lgan guruhlardan biri hisoblanadi. Paleontologik dalillarga ko‘ra, ninachilarning dastlabki ajdodlari Carboniferous period davrida, taxminan 300 million yil avval shakllangan. Hozirgi kunda dunyo bo‘yicha 6000 dan ortiq Odonata turlari aniqlangan bo‘lib, ular asosan Anisoptera va Zygoptera kenja turkumlariga ajratiladi. Ushbu guruh vakillari morfologik va ekologik jihatdan yuqori moslashuvchanligi bilan ajralib turadi.

Odonatalarning hayot sikli ikki muhit bilan chambarchas bog‘liq: lichinka (nimfa) bosqichi suvda, voyaga yetgan (imago) bosqichi esa quruqlik-havo muhitida kechadi. Lichinkalar faol yirtqich bo‘lib, asosan

suvdagi umurtqasiz organizmlar bilan oziqlanadi, imagolar esa uchuvchi hasharotlar, xususan Diptera vakillarini iste'mol qiladi. Shu jihatdan ninachilar trofik zanjirda muhim o'rin egallaydi va biologik nazoratchilar sifatida xizmat qiladi.

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Odonata vakillari suv ekotizimlarining holatini baholashda ishonchli bioindikator hisoblanadi. Markaziy Osiyo hududi, jumladan Uzbekistan o'zining kontinental iqlimi va rivojlangan irrigatsiya tizimi bilan ninachilar uchun turli xil biotoplarni shakllantiradi. Respublikada 60 dan ortiq Odonata turlari qayd etilgan bo'lsa-da, hududlar kesimida faunistik tadqiqotlar yetarli emas.

Adabiyotlar tahlili

Odonata turkumiga oid ilmiy tadqiqotlar uzoq tarixga ega bo'lib, uning sistematikasi, ekologiyasi va bioindikatorlik xususiyatlari turli davrlarda chuqur o'rganilgan. Medina-Espinoza, E.F. "Abundance of Odonata in different microhabitats at an oxbow lake in the Peruvian Amazon" kitobida Peru Amazoniyasidagi Manu milliy bog'ining Cocha Cashu hududida kuzatuv ishlari olib borilgan. Tadqiqot 18 kun davomida transekt usuli asosida kuzatishlar o'tkazilib, jami 13 ta Odonata taksoni aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ayrim turlar butazor hududlarda, ayrimlari esa o'tsimon o'simliklar orasida ko'proq uchrashi aniqlangan [1].

Zamonaviy davrda Odonatani Antonio Torralba-Burrial tomonidan yozilgan "Orden Odonata" nomli ilmiy qo'llanmada Odonata turkumining morfologiyasi, sistematikasi, ekologiyasi, tarqalishi va ilmiy-amaliy ahamiyati batafsil yoritib berilgan. Shuningdek muallif Odonata vakillarining asosiy diagnostik belgilarini ilmiy asosda tavsiflagan. Asarda ninachilarning yirik murakkab ko'zlari, ikki juft mustaqil harakatlanuvchi qanotlari, uzun qorin qismi hamda erkak individlardagi ikkilamchi jinsiy apparat mavjudligi ushbu turkumning muhim taksonomik belgisi sifatida ko'rsatiladi [2].

MDH hududida olib borilgan tadqiqotlar orasida M. Olalla Lorenzo-Carballa va Ricardo Koroiva Odanata turkumining taksonomiyasi ekologik tarqalishi, genetik xilma-xilligi, bioindigatorlik xususiyatlari hamda evolutsion jarayonlari haqida 21 ta ilmiy maqola jamlagan. Yevropa hududida iqlim isishi natijasida ayrim turlar arealining shimol tomon kengayishi kuzatilgani aytilgan. Evolutsion bo'limida molekulyar filogeniya, DNK barkodlash va genetik xilma-xillik masalalari yoritilgan. Bu jarayonlar kelajakdagi ekologik monitoring tadqiqotlari uchun muhim ilmiy asos yaratadi [3].

Uzbekistan hududida ninachilar faunasi bo'yicha tadqiqotlar nisbatan cheklangan. Mahalliy olimlardan Zokirova Moxidilxon Suvanxanovna tomonidan olib borilgan izlanishlarda Farg'ona vodiysi suv havzalaridagi hasharotlar, jumladan ninachilar haqida umumiy ma'lumotlar berilgan [4]. Biroq ushbu ishlar ko'proq umumiy xarakterga ega bo'lib, hududiy (tuman darajasida) chuqur faunistik tahlillar yetarli emas.

Odonata turkumini o'rganish xalqaro miqyosda keng rivojlangan bo'lsa-da, lokal hududlar, xususan Pop tumani kesimida kompleks ilmiy tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagan. Shu bois mazkur yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar hududiy bioxilma-xillikni aniqlash va ekologik monitoringni takomillashtirishda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Materiallar va metodika

Mazkur tadqiqot Pop tumani hududida 2025–2026-yillar davomida olib borildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi Odonata turkumiga mansub ninachilarning turlar tarkibini aniqlash, ularning morfologik va ekologik xususiyatlarini o'rganishdan iborat bo'ldi.

Dala tadqiqotlari asosan Namangan viloyatining Pop tumani Sang qishlog'i hududlarida 40050'31.61''N, 71010'42.13''E dengiz sathidan 332 m. balandlikda, bog'da coenagrion pulchellum va Namangan viloyatining Pop tumani Maydamillat qishlog'i hududlarida 40.843605 "N, 71.106249 "E Calopteryx splendes va Neurobasis chinensis turlari 2025-yil 12-may sanasida aniqlandi.

Natijalar va muhokama

Mazkur tadqiqot davomida Pop tumani hududida Odonata turkumiga mansub ninachilarning turlar tarkibi, morfologik va ekologik xususiyatlari kompleks o'rganildi. Dala kuzatuvlari va laboratoriya tahlillari natijasida hududda 1yil ichida 7ta turga mansub ninachilar mavjudligini aniqlandim va yana kuzatuvlar olib borilmoqda. Ular asosan uchta asosiy oila - Neurobasisdae, Coenagrionidae va Calopterygidae vakillaridan iborat bo'ldi.

Neurobasis chinensis turlarining katta, to'q jigarrang yumaloq, ko'k-yashil ko'zlari bor. Ko'krak qafasi va qorin yashil rangda. Old qanotlari shaffof, to'q sariq va yashil yashil rangda jilolanadi. Orqa qanotlari

xira, asosi yorqin sariq rangda. Tadqiqotlarda suv sifatining asosiy bioindikatori hisoblanadi. Ular faqat ifloslanmagan, tiniq va tabiiy holatini yo‘qotmagan suv havzalarida yashay oladi (1-rasm).



1-rasm. Neurobasis chinensis

Calopteryx splendes bu tur asosan sekin oquvchi tekislik daryolari, soylar va kanallarni afzal ko‘radi. Turg‘un suvli ko‘llarda kamdan-kam uchraydi. O‘rganilgan ninachilar orasida sezilarli morfologik farqlar kuzatildi. Bular keng qanotlar va kuchli uchish apparati bilan ajralib turdi. Ularning ko‘zlari boshning katta qismini egallab, deyarli tutashgan holatda joylashgan. Bu xususiyatlar ularga faol yirtqichlik va uzoq masofaga uchish imkonini beradi (2-rasm).



2-rasm. Calopteryx splendes

Coenagrion pulchellum bu tur turg’un yoki juda sekin oquvchi chuchuk suv ekotizimlarida yashaydi. Bularga pasttekislikdagi botqoqliklar, hovuzlar va daryo bo’ylari kiradi (3-rasm).

Pop tumani sharoitida ninachilar faunasining nisbatan boyligi hududda turli xil suv biotoplarining mavjudligi bilan bog‘liq. Shu bilan birga, ayrim ixtisoslashgan turlar sonining kamligi ekologik bosim mavjudligini ko‘rsatishi mumkin. Bu holat kelgusida chuqurroq monitoring tadqiqotlarini talab qiladi.



3-rasm. Coenagrion pulchellum

Xulosa

Mazkur tadqiqot natijasida Pop tumani hududida Odonata turkumiga mansub ninachilarning faunistik tarkibi, morfologik va ekologik xususiyatlari kompleks o‘rganildi. Tadqiqot davomida hududda 1yil ichida 7ta tur mavjudligi aniqlanib, ular asosan Neurobasisdae, Coenagrionidae va Calopterygidae oilalariga

mansubligi qayd etildi. Eng keng tarqalgan turlar turli xil suv biotoplariga yuqori darajada moslashganligi bilan ajralib turdi.

Morfologik tahlillar ninachilar orasida aniq farqlanish mavjudligini ko‘rsatdi: Calopteryx splendes vakillari yirik va kuchli uchish apparatiga ega bo‘lsa, Neurobasisdae vakillari kichik va nozik tana tuzilishi bilan xarakterlanadi. Ekologik jihatdan esa ninachilar ikki muhitga moslashgan yirtqich organizmlar sifatida suv va quruqlik ekotizimlarida muhim rol o‘ynashi aniqlandi.

Ninachilar xilma-xilligi suv havzalarining ekologik holati bilan bevosita bog‘liq. Toza va barqaror suv muhitlarida turlar soni yuqori, antropogen ta’sir kuchli hududlarda esa kamaygan. Bu esa ninachilarning bioindikator sifatidagi ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Medina-Espinoza, E.F. “Abundance of Odonata in different microhabitats at an oxbow lake in the Peruvian Amazon” Acta Amazonica - 2022.

2. Antonio Torralba-Burrial “Orden Odonata” Revista IDE@ - SEA, n’ 41 (30-06-2015): 1-22.

3. Lorenzo-Carballa, M.O. va Koroiva, R. (tahrirchilar). Diversity, Ecology and Evolution of Odonata. Diversity Journal, MDPI, 2024.

4. Zokirova Mohidilxon Suvanxanovna “ Farg’ona vodiysi ninachilari (insecta: odonata) faunasi, morfo-ekologik xususiyatlari” 03.00.06 - zoologiya. Biologiya fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya Farg’ona - 2021.

5. “Introduction to odonata” 2020 Society for odonate studies CC BY 4.0

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ HELICHRYSUM MARACANDICUM

Боятова Гузалхон Иброхимовна
Дехқонов Даврон Бурхонжонович
Наманганский государственный университет

Аннотация. В данной работе представлены результаты анализа фитохимического состава и терапевтического значения Helichrysum maracandicum - перспективного лекарственного растения флоры Узбекистана. Проведен обзор современных научных данных, посвящённых биологически активным веществам представителей рода Helichrysum и их фармакологическим свойствам. Установлено, что Helichrysum maracandicum характеризуется высоким содержанием флавоноидов, фенольных соединений, эфирных масел и терпеноидов, обладающих выраженной антиоксидантной, противовоспалительной и антимикробной активностью. Показано, что экологические условия оказывают существенное влияние на накопление вторичных метаболитов растения. Полученные результаты подтверждают перспективность использования данного вида в фармакологии, фитотерапии и фармацевтической промышленности.

Ключевые слова: Helichrysum maracandicum, фитохимия, лекарственные растения, флавоноиды, фенольные соединения, антиоксидантная активность, фармакология, фитотерапия.

Введение.В настоящее время лекарственные растения рассматриваются как важнейший источник биологически активных соединений, обладающих широким спектром фармакологических свойств. В условиях возрастающего интереса к природным препаратам особую актуальность приобретают исследования растений, содержащих природные антиоксиданты и соединения с выраженной биологической активностью. Применение фитопрепаратов позволяет снизить риск побочных эффектов, характерных для синтетических лекарственных средств, что определяет высокий интерес к изучению фитохимического состава лекарственных растений.

Семейство Asteraceae является одним из крупнейших семейств покрытосеменных растений и включает большое количество видов, используемых в медицине. Особое место среди представителей данного семейства занимает род Helichrysum, включающий многочисленные лекарственные растения, распространённые в различных регионах мира.

Представители рода Helichrysum традиционно применяются в народной медицине при заболеваниях печени, желчевыводящих путей, желудочно-кишечного тракта, а также при воспалительных и инфекционных заболеваниях. Фармакологическая активность представителей рода

обусловлена высоким содержанием флавоноидов, полифенольных соединений, терпеноидов и эфирных масел.

Одним из малоизученных представителей рода является Helichrysum maracandicum, произрастающий на территории Узбекистана. Несмотря на наличие отдельных данных о морфологических и экологических особенностях данного вида, его фитохимический состав и терапевтический потенциал изучены недостаточно. В связи с этим исследование биологически активных веществ данного растения представляет значительный научный и практический интерес.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования служили литературные данные, посвящённые фитохимическому составу и фармакологическим свойствам представителей рода Helichrysum. Анализ проводился на основе отечественных и зарубежных научных публикаций, посвящённых лекарственным растениям семейства Asteraceae.

В ходе исследования были изучены: биолого-экологические особенности Helichrysum maracandicum; особенности накопления вторичных метаболитов; содержание флавоноидов, фенольных соединений и эфирных масел; фармакологические свойства биологически активных веществ; перспективы применения растения в фитотерапии.

Сравнительный анализ научных публикаций позволил систематизировать сведения о терапевтическом значении представителей рода Helichrysum и определить перспективные направления дальнейших исследований.

Результаты исследования

Анализ литературных данных показал, что Helichrysum maracandicum является ксерофитным многолетним растением, хорошо адаптированным к засушливым и полузасушливым условиям. Вид распространён преимущественно в предгорных и горных районах, где подвергается интенсивному воздействию ультрафиолетового излучения и дефицита влаги.

Установлено, что стрессовые экологические условия способствуют активному синтезу вторичных метаболитов, выполняющих защитную функцию. В растении обнаружены: флавоноиды; фенольные соединения; терпеноиды; эфирные масла; гликозиды.

Флавоноиды являются одной из наиболее значимых групп биологически активных веществ. Они обладают выраженной антиоксидантной активностью, ингибируют процессы перекисного окисления липидов и предотвращают повреждение клеточных мембран свободными радикалами.

Фенольные соединения характеризуются противовоспалительным действием и способны снижать интенсивность оксидативного стресса. Наличие данных соединений определяет высокую антиоксидантную активность экстрактов растения.

Эфирные масла представителей рода Helichrysum обладают антисептическими, противомикробными и спазмолитическими свойствами. Согласно современным исследованиям, экстракты растений рода Helichrysum проявляют выраженную активность в отношении ряда патогенных микроорганизмов.

Кроме того, биологически активные вещества растения обладают гепатопротекторным действием. Предполагается, что механизм данного эффекта связан со стабилизацией клеточных мембран и снижением интенсивности свободнорадикальных процессов.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о высокой фармакологической перспективности Helichrysum maracandicum. Высокое содержание полифенольных соединений и флавоноидов позволяет рассматривать данный вид как перспективный источник природных антиоксидантов.

Особый интерес представляет зависимость накопления биологически активных веществ от экологических факторов. Установлено, что в условиях повышенной солнечной радиации и дефицита влаги интенсивность синтеза фенольных соединений значительно возрастает. Это связано с адаптационными механизмами растения к стрессовым условиям среды.

Важным направлением дальнейших исследований является выделение индивидуальных биологически активных соединений и изучение механизмов их фармакологического действия. Полученные данные могут быть использованы при создании новых фитопрепаратов и биологически активных добавок.

Кроме того, использование местных лекарственных растений имеет большое значение для развития отечественной фармацевтической промышленности и создания импортозамещающих препаратов на основе природного сырья.

Заключение

Таким образом, Helichrysum maracandicum представляет собой перспективное лекарственное растение, обладающее высоким содержанием биологически активных веществ и значительным терапевтическим потенциалом. Установлено, что растение содержит флавоноиды, фенольные соединения, эфирные масла и терпеноиды, обеспечивающие антиоксидантную, противовоспалительную и антимикробную активность.

Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшего фитохимического и фармакологического изучения Helichrysum maracandicum как перспективного источника природных биологически активных соединений.

Список литературы

1. Miller P. The Gardeners Dictionary. London, 1731.
2. De Candolle A.P. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Paris, 1824.
3. Кирпичников М.Е. Флора СССР. Москва: Издательство АН СССР, 1962.
4. Takhtajan A.L. Floristic Regions of the World. Leningrad: Nauka, 1986.
5. Федоров А.А. Систематика семейства Asteraceae. Москва: Наука, 1978.
6. Аскерова Р.К. Флора Кавказа и систематика Asteraceae. Баку, 1985.
7. Kumar S., Pandey A.K. Chemistry and biological activities of flavonoids // The Scientific World Journal. 2013. Vol. 2013. P. 1–16.
8. International Journal of Medicinal Plants Research. Recent studies on Helichrysum species and phytochemistry. 2020. Vol. 9(2). P. 45–53.

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ HELICHRYSUM MARACANDICUM

Боятова Гузалхон Иброхимовна
Дехқонов Даврон Бурхонжонович
Наманганский государственный университет

Аннотация В данной статье рассматриваются биолого-экологические особенности, фитохимический состав и лекарственное значение Helichrysum maracandicum - одного из перспективных лекарственных растений флоры Узбекистана. Проведен анализ современных научных данных о биологически активных веществах растения и его фармакологических свойствах. Установлено, что растение содержит флавоноиды, эфирные масла, фенольные соединения и терпеноиды, обладающие антиоксидантным, противовоспалительным и антимикробным действием. Полученные результаты подтверждают перспективность использования данного вида в фармацевтической промышленности и фитотерапии.

Ключевые слова: *Helichrysum maracandicum*, лекарственные растения, флавоноиды, эфирные масла, антиоксиданты, фитохимия, фармакология.

Введение Лекарственные растения являются важным источником биологически активных веществ и широко применяются в современной медицине, фармакологии и биотехнологии. В последние годы значительно возрос интерес к природным соединениям, обладающим высокой биологической активностью и минимальными побочными эффектами по сравнению с синтетическими препаратами. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования растений, содержащих природные антиоксиданты и фармакологически активные вещества.Семейство Asteraceae включает большое количество лекарственных растений, среди которых особое место занимает род Helichrysum. Представители данного рода известны своими лечебными свойствами и применяются в народной медицине различных стран мира. Растения рода Helichrysum используются при заболеваниях печени, желудочно-кишечного тракта, воспалительных процессах и инфекционных заболеваниях.Одним из малоизученных, но перспективных представителей рода является Helichrysum maracandicum, распространённый на территории

Узбекистана. Несмотря на наличие отдельных сведений о данном виде, его биологические особенности и фитохимический состав требуют дальнейшего изучения.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлся вид Helichrysum maracandicum, произрастающий в природных условиях Узбекистана. Исследование проводилось на основе анализа научной литературы, ботанических наблюдений и современных данных в области фитохимии лекарственных растений. В ходе исследования были изучены экологические особенности вида; условия произрастания; содержание биологически активных веществ; фармакологические свойства растения. Для анализа использовались современные научные публикации, материалы по фитотерапии и фармакогностике, а также данные по химическому составу представителей рода Helichrysum

Результаты исследования

Биолого-экологические особенности Установлено, что Helichrysum maracandicum является многолетним растением, хорошо адаптированным к засушливым и полузасушливым условиям. Растение встречается преимущественно в предгорных и горных районах и отличается высокой устойчивостью к недостатку влаги и интенсивному солнечному излучению.Экологические условия оказывают существенное влияние на накопление биологически активных веществ. В растениях, произрастающих в горных районах, содержание флавоноидов и эфирных масел значительно выше.

Фитохимический состав

Анализ литературных данных показал, что *Helichrysum maracandicum* содержит: флавоноиды; эфирные масла; фенольные соединения; терпеноиды; гликозиды.

Флавоноиды обладают выраженной антиоксидантной активностью и защищают клетки организма от воздействия свободных радикалов. Фенольные соединения характеризуются противовоспалительными свойствами. Эфирные масла обладают антисептическим и противомикробным действием.

Фармакологические свойства

Растения рода Helichrysum широко применяются в народной медицине при заболеваниях печени, желчевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта. Современные исследования подтверждают антимикробную, антиоксидантную и гепатопротекторную активность экстрактов растения.Биологически активные вещества Helichrysum maracandicum способствуют снижению воспалительных процессов, защите клеток печени и укреплению иммунной системы.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают высокую биологическую активность Helichrysum maracandicum. Высокое содержание флавоноидов и фенольных соединений определяет антиоксидантные свойства растения. Антиоксиданты играют важную роль в профилактике воспалительных процессов и защите клеток организма от окислительного стресса.

Эфирные масла растения обладают антисептическим и антибактериальным действием, что позволяет рассматривать данный вид как перспективный источник природных фитопрепаратов.

Кроме того, использование местных лекарственных растений имеет большое значение для развития отечественной фармацевтической промышленности и создания импортозамещающих препаратов.

Заключение

Таким образом, Helichrysum maracandicum является перспективным лекарственным растением, обладающим высокой биологической активностью и значительным фармакологическим потенциалом. Наличие флавоноидов, фенольных соединений и эфирных масел определяет антиоксидантные, противовоспалительные и антимикробные свойства растения.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности широкого применения данного вида в фармацевтической промышленности, фитотерапии и производстве биологически активных добавок.

Список литературы

1. Miller P. *The Gardeners Dictionary*. London, 1731.
2. De Candolle A.P. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris, 1824.
3. Кирпичников М.Е. *Флора СССР*. Москва: Издательство АН СССР, 1962.
4. Takhtajan A.L. *Floristic Regions of the World*. Leningrad: Nauka, 1986.

5. Федоров А.А. *Систематика семейства Asteraceae*. Москва: Наука, 1978.
6. Аскерова Р.К. *Флора Кавказа и систематика Asteraceae*. Баку, 1985.
7. Набиев М. *Лекарственные растения Узбекистана*. Ташкент: Фан, 1993.
8. Kumar S., Pandey A.K. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview // *The Scientific World Journal*. 2013. Vol. 2013. P. 1–16. International Journal of Medicinal Plants Research. Recent studies on *Helichrysum* species and phytochemistry. 2020. Vol. 9(2). P. 45–53.
9. Современные исследования лекарственных растений и фитохимии // Материалы международной научной конференции. Ташкент, 2022.

MANZARALI DARAXT VA BUTALAR DENDROFAGLARINING MAVSUMIY RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI

Zahiriddinov Umidjon Ilhomjon o‘g‘li
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: umidjon20021336636@icloud.com
https://orcid.org/0009-0009-7114-4136

Abstract: This thesis examines the phenological characteristics of dendrophagous organisms occurring on the species *Quercus robur*, *Sophora japonica*, *Catalpa speciosa*, and *Juniperus virginiana* under the conditions of Namangan region. During the observations, data on the dynamics of damage caused by aphids, spider mites, leaf-eating caterpillars, and bark-feeding insects were presented.

Keywords: Namangan, phenology, dendrophages, tree, shrub, damage, insects, ecology, biodiversity.

KIRISH.

Butun dunyoda bugungi kunda daraxt butalarning assortimentini kengaytirish ularni muxofaza qilishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Daraxtlar va butalar atmosferadagi havoni tozalashda muxim ro‘l o‘ynaydi. Ular iqlimni yumshatib, chang va zararli gazlarni sezilarli darajada kamaytiradi hamda shahar mikroiqlimini yaxshilaydi. Shuningdek, daraxtlar tuproqni eroziyadan saqlaydi, suv balansini tartibga soladi va ko‘plab qushlar hamda hasharotlar uchun yashash muhiti yaratadi. Yuqori manzarali daraxt va butalarni saqlash hamda ularning bioxilma-xilligini kengaytirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Yurtimizda ham ushbu dolzarb masalaga alohida e’tibor qaratilmoqda xususan: O‘zbekiston respublikasi prizidentining 23.11.2023-yildagi 199-sonli PF respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida [1]. Dendrofag hasharotlar daraxt va butalarning o‘sishi rivojlanishi va manzaralilik holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, ularning mavsum davomida rivojlanish xususiyatlarini o‘rganish zararli turlarni o‘z vaqtida aniqlash va qarshi kurash choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

ASOSIY QISM

Ushbu tadqiqotda Namangan viloyati sharoitida Quercus robur, Sophora japonica, Catalpa speciosa va Juniperus virginiana turlarida uchraydigan asosiy dendrofaglarning fenologik rivojlanish xususiyatlari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari manzarali o‘simliklarni himoya qilish hamda ko‘kalamzorlashtirish tizimini takomillashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. O‘simliklarning taksonomik nomlari va sistematik mansubligini aniqlashda Plants of the World Online (POWO) xalqaro elektron ma’lumotlar bazasidan foydalanildi [2].

Ushbu tadqiqotda fenologik kuzatuvlarning Beydeman metodidan foydalanildi. Bu uslubda o‘simliklarning vegetatsiya davridagi fenofazalari (barg yozish, gullash, meva hosil bo‘lishi va barg to‘kilishi) hamda dendrofag hasharotlarning rivojlanish davomiyligi (tuxum, lichinka, g‘umbak va imago) parallel ravishda muntazam kuzatishga asoslanadi. Beydeman metodi yordamida o‘simlik va hasharot fenofazalari o‘rtasidagi zararli hasharotlarning eng faol davrlari belgilab boriladi [3,4,5,6]. Bu esa o‘z navbatida ekologik monitoringni amalga oshirish hamda biologik kurash choralarini o‘z vaqtida tashkil etish imkonini beradi. Tadqiqot hududi sifatida Namangan shahri hiyobonlari tanlab olindi va bu hududlarda metod asosan tadqiqot olib borildi 1-rasm.

Kuzatuv natijalariga ko‘ra, dendrofag hasharotlarning zararlanishi o‘simliklarning fenologik fazalari bilan bog‘liqligi aniqlandi. *Quercus robur* barg yozish davrida shira bilan zararlanib, aprel oyida 7 % ko‘rsatkich qayd etildi. *Sophora japonica* gullash davrida o‘rgimchakkana bilan 13 % zararlandi. *Catalpa*

speciosa vegetatsiya davrida bargxo‘r qurtlar tomonidan eng yuqori - 19 % zarar ko‘rsatdi. *Juniperus virginiana* faol o‘sish bosqichida po‘stloqxo‘rlar bilan 15 % zararlandi. Umuman, eng yuqori zararlanish vegetatsiya davrida kuzatildi 1-jadval.



1-jadval.

Fenologik kuzatuv jadvali

O‘simlik turi	Fenologik faza	Dendrofag turi	Uchrash vaqti	Zarar %
Quercus robur	Barg yozishi	Shira	Aprel	7 %
Sophora japonica	Gullash	O‘rgimchakkana	May	13%
Catalpa speciosa	Vegetatsiya	Bargxo‘r qurt	Iyun	19%
Juniperus virginiana	Faol o‘sish	Po‘stloqxo‘r	Iyul	15%

XULOSA

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, dendrofag hasharotlarning zararlanishi o‘simliklarning fenologik fazalariga bog‘liq ekanligi aniqlandi. Eng yuqori zarar *Catalpa speciosa* da (19 %) kuzatildi. *Quercus robur*, *Sophora japonica* va *Juniperus virginiana* da esa zarar darajasi nisbatan past bo‘ldi (7–15 %) ekanligi kuzatildi. Umuman olganda, olingan natijalar fenologik davrda dendrofag hasharotlar faolligini aniqlash va ularga qarshi kurash choralarini rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

14.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2023, 23-noyabr). *PF-199-son* “Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, ‘Yashil *makon’ umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”*.

15.Plants of the World Online [Elektron resurs] / Royal Botanic Gardens, Kew. – URL: https://powo.science.kew.org

16.Beydeman I.N. – *Методика фенологических наблюдений в ботанических исследованиях* (Fenologik kuzatuvlar metodikasi). Moskva, 1974.

17.Schowalter, T. D. (2022). *Insect ecology: An ecosystem approach* (5th ed.). Academic Press.

18.Prasad, K. V. H. (2022). *Insect ecology: Concepts to management*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1782-0

19.Allison, J. D., Paine, T. D., Slippers, B., & Wingfield, M. J. (2023). *Forest entomology and pathology: Volume 1*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0

G‘O‘ZA HY5 GENI RNK INTERFERENSIYASI HAMDA SOMATIK EMBRIOGENEZ ORQALI BIOTEXNOLOGIK LINIYALAR OLISH

B.O. Mamajonov[1], M.S. Ayubov[1], A. N. Yusupov[1], A.A. Murodov[1], N.Sh. Obidov[1], Z.X. Bashirhonov[1], Y.A. Muhammadov[1].
O‘zR FA Genomika va bioinformatika markazi
E-mail: *mamajonovbexzod@.gmail.com*

Annotatsiya: Yorug‘lik o‘simliklarning urug‘ unishidan boshlab vegetatsiya davrining yakunigacha bo‘lgan barcha morfologik va fiziologik jarayonlarni boshqaruvchi asosiy omillardan biridir. O’simliklarda yorug’likning turli spektrlariga javob beruvchi reseptorlar mavjud. Ushbu reseptorlarning yorug’lik nuriga javob reaksiyasi tufayli muhim biokimyoviy jarayonlar boshqariladi, o’simlik morfologiyasida turli o’zgarishlar paydo bo’ladi. Tadqiqotimizda g‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.) genomidagi yorug‘lik signallarini boshqaruvchi transkripsiya faktorlaridan biri bo’lgan elongated hypocotyl 5 (*HY5*) geni ekspressiyasini zamonaviy RNK interferensiya (RNKi) texnologiyasi yordamida funksional susaytiruvchi genetic konstruksiya tuzish, hamda uni Agrobakterium vositachiligida o’simlik genomiga transformasiya qilish va somatik embriogenez yordamida regenerant o‘simliklar olishni maqsad qilganmiz.

Key words. g’o’za (*Gossypium hirsutum* L.), HY5 (Elongated hypocotyl 5), Genome, expression, RNAi technology.

G‘o‘za (*G. hirsutum* L.) butun dunyo to‘qimachilik sohasiga tabiiy tola homashyosi bilan ta’minlovchi eng muhim qishloq xo‘jalik ekini hisoblanadi. Xitoy, Hindiston, AQSH, Pokiston va Turkiya kabi mamlakatlar asosiy tola eksportyorlar hisoblanadi. Paxta tolasi va chigitidan yuzga yaqin mahsulotlar olinadi. Ammo ushbu mahsulotlarni ko’proq ishlab chiqarish uchun, paxta hosildorligini oshirish talab etiladi. Olimlar genetik muhandislik orqali yaxshilanishi mumkin bo‘lgan bir nechta maqsadli xususiyatlarni taklif etadi (Rathore, va boshqalar 2015). G‘o‘zaning qator agronomik belgilari, jumladan, ertapisharlik, hosildorlik hamda tola va urug‘ sifatini yaxshilash uchun biotexnologik usullardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu jarayon o‘simlikning xo‘jalik belgilarini boshqaruvchi muhim genlarini manipulyasiya qilishni talab etadi. Shu sababli, ko‘plab laboratoriyalarda genetik transformatsiya va somatik embriogenez asosidagi tadqiqot usullari ishlab chiqish orqali amalga oshirish mumkin. *Agrobacterium tumefaciens* yordamida g‘o‘za genomiga genetik konstruksiya kiritish orqali o‘simlik genomida o‘zgarishlar hosil qilinadi hamda bu o‘zgarishlar morfologik va fiziologik belgilar namoyon bo‘lishiga olib keladi (Rathore, va boshqalar 2006). G‘o‘zaga genetik konstruksiya transformatsiyasini amalga oshirishda bir nechta transformatsiya usullaridan foydalanish mumkin, xususan, agrobakterium yoki “gene gun” (gen to‘pi) bombardimon usullaridan foydalanish transformatsiya jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshishida muhim ahamiyat kasb etadi (Rajasekaran va boshqalar 2013). transformatsiya jarayonidan so‘ng, o‘simlik to‘qimasi somatik emriogenez jarayoni orqali yangi rivojlanish bosqichiga o‘tadi va kalluslar rivojlanadi. Bunday jarayon yangi transgen o‘simliklar olishning ananaviy usuli hisoblanadi. (Zhang B. va boshqalar 2019). Bu bosqichda o‘simlik hujayralarida dedifferentsiya va redifferentsiatsiya kabi murakkab jarayonlar sodir bo‘ladi. Bu esa somatik embriogenez usulida o‘simliklar embrionining rivojlanishi, hujayradagi molekulyar hodisalarni tushunish uchun namunaviy tizim hisoblanadi (Zhu, va boshqalar 2018). gG‘o‘zaning somatik embriogenez jarayonida zararlangan to‘qima hujayralari quyidagi ketma-ketlik asosida rivojlanish bosqichlaridan o‘tadi. Erta torpeda bosqichi, kech torpedo bosqichi, yurak bosqichi, globulyar bosqichi va kotiledon bosqichi ketma-ketligi kuzatiladi. Yuqoridagi o‘tkazilgan tadqiqot natijalari kelajakdagi turli transformatsiya usullarini yaratish imkoniyatini oshiradi (Rao, va boshqalar 2006). Transgen o‘simlik olish jarayonida o‘simlik to‘qmasida murakkab molekulyar va fiziologik jarayonlar amalga oshadi. Xususan, hujayradagi Arabinogalaktan oqsillari (AGP) faollashib, somatik embriogenezda (SE) hujayralarning tez bo‘linish jarayonida ishtirok etadi. Olimlar tomonidan aniqlanishicha Arabinogalaktan oqsillari g‘o‘zada (*G. hirsutum*) kallus hujayralari tonomidan sintezlanishi va sintezlanish mahsuloti somatik embriogenez jarayonida hujayralarni rag‘batlantirishi aniqlandi (Poon, va boshqalar 2012).

Hozirgi vaqtda *G. hirsutum*da abiotik stresslarga chidamli va ertapishar navlar yaratish bo‘yicha keng tadqiqotlar olib borilmoqda. Olimlar tomonidan biolistika va *Agrobacterium tumefaciens* vositachiligidagi transformatsiya usullari uyg‘unlashtirilib, takomillashtirilgan metod tavsiya etilgan. Ushbu metod agrobakteriyani tayyorlash, urug‘larni sterilizatsiya qilish, embrionni kesish, volfram bombardimoni orqali

hujayralarni shikastlash, transformatsiya, ko-kultura, transgen o‘simliklarni regeneratsiya qilish hamda molekulyar tahlil bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Mazkur yondashuv g‘o‘zaning genetik modifikatsiyasida yuqori samaradorlikka erishish va qimmatli xo‘jalik belgilariga ega yangi navlarni yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi (Ribeiro, va boshqalar 2021). Somatik embrigenez jarayonida Koker 312 (Coker-312) linyalarining 5 kunlik yosh nihollarining gipokotil to‘qimalaridan foydalaniladi. Transformatsiya jarayonidan so‘ng, yosh nihol hosil bo‘lgunga qadar SE jarayoning bir nechta bosqichlardan o‘tadi. Yosh nihollarni o‘sish va rivojlanishini rag‘batlantrish uchun yetuk embrionlar muhit bilan to‘yingan steril vermikulitga joylashtirildi va o‘simlikda ildiz va ikkita chin barg paydo bo‘lgandan so‘ng, o‘simliklar tashqi muht sharoitiga moslashtriladi. Torf va qum bilan boyitilgan tuvaklarga ko‘chirlib parvarishlanadi. Ushbu jarayon yordamida yetuk o‘simliklar va navlar olinadi (Trolinder, va boshqalar 1987). Yuqoridagi SE jarayoni orqali amalga oshirilgan tadqiqotlariga tayangan holda, bizning tadqiqotimiz ham g‘o‘zada quyosh nurining qizil va uzoq-qizil nurlariga javob beruvchi, HY5 (*Elongated hypocotyl 5)* genlarini RNKi texnologiyasini qo‘llanilishi maqsad qildik. HY5 genlari o‘simlik genomdagi mavjud bo‘lgan ko‘plab genlarni boshqarishda qatnashadi. Yuqoridagi HY5 genlarini funksiyasini hisobga olgan holda, RNKi texnologiyasini qo‘llab, buning natijasida HY5 genlarini qisman bloklashini qizil nurlarni sezish funksiyasini yo‘qotishini va boshqa genlarning faoliyatini cheklash funksiyasini pasaytirishi bashorat qilingan. Tadqiqot natijasida o‘simliklarning xo‘jalik belgilarinirivojlanishiga ta’sir qiluvchi fitoxrom genlarining hujayradagi vazifasi normal holatda davom etadi va o‘simlikda ildiz va gipokotel elongatsiyasi, erta gullash, erta pisharlik va hosildorlik kabi belgilari faollashadi va nazoratga nisbatan ko‘plab xo‘jalik belgilarida yaqol farqlar sezilishi kutilmoqda. Bu tadqiqotni amalga oshirish uchun HY5 genlariga RNKi konsturuksiyasini diyan qilindi va *Agrobacterium tumefaciens* vositachiligida o‘simlik to’qimalariga transformatsiya ishlari amalga oshirildi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqotda *G. hirsutum* L. Coker-312 navining HY5 geniga yo‘naltirilgan RNKi konstruksiyasi ishlatildi. RNKi-SynHY5 konstruksiyasi *Agrobacterium tumefaciens* LBA4404 shtammiga heat-shock usuli yordamida kiritildi. Transformant koloniyalar kanamitsin (50 mg/L) va rifampitsin (50 mg/L) saqlovchi LB qattiq muhitida 28°C da 48 soat davomida selektsiya qilindi. Tanlangan koloniyalar suyuq LB muhitida (kanamitsin 50 mg/L) 28°C da, 200 aylanish/daq tezlikda, OD_{600} = 0.6–0.8 optik zichlikka yetgunga qadar o‘stirildi. Transformatsiya samaradorligini oshirish maqsadida bakterial suspensiyaga 100 µM asetosingon qo‘shildi va u transformatsiyadan 2 soat oldin tayyorlandi.

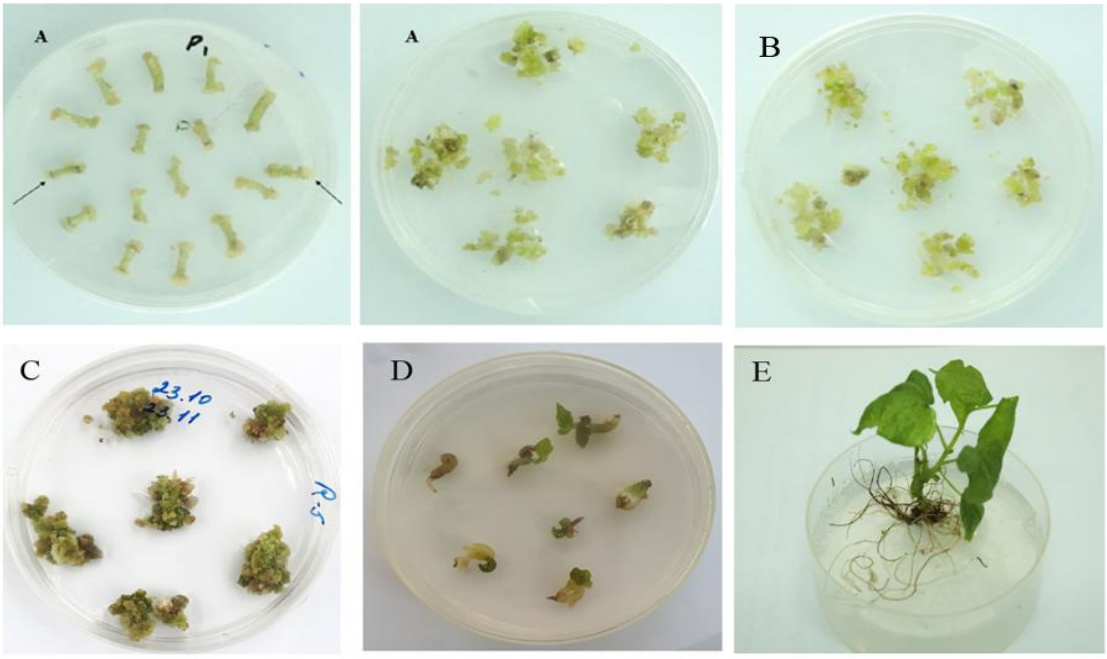
Eksplant manbai sifatida *G. hirsutum* L. Coker-312 navining 7 kunlik steril sharoitda o‘stirilgan gipokotillaridan foydalanildi. Gipokotillar skalpel yordamida kichik bo’laklarga ajratildi. Shundan so’ng tayyorlangan bakterial suspensiya gipokotelning ikki uchi zararlangan bo’lakchalarining ikki chetiga tomizilib chiqildi. Tajriba dizayni bo‘yicha jami 100 ta gipokotil eksplantidan foydalanildi: 75 tasi RNKi-SynHY5 konstruksiyasi bilan transformatsiya guruhi, 25 tasi esa transformatsiyasiz nazorat guruhi sifatida ajratildi.

Transformatsiyadan so‘ng eksplantlar ketma-ket bosqichli selektsion muhitlarga o‘tkazildi. Barcha muhitlarning pH qiymati 5.8 ga sozlandi va avtoklavda 121°C da 20 daqiqa sterilizatsiya qilindi. O‘stirish sharoiti: 22±2°C, fotoperiod 16/8 soat (yorug‘lik/qorong‘ulik), yorug‘lik intensivligi bosqichma-bosqich 1000–5000 lyuksgacha oshirib borildi. Infektsiyalangan eksplantlar dastlab quyidagi tarkibli R1 muhitiga joylashtirildi: MS makro- va mikrotuzlari (Murashige & Skoog, 1962), vitaminlar (tiamin HCl 0.1 mg/L, piridoksin HCl 0.5 mg/L, nikotin kislotasi 0.5 mg/L), mio-inozitol (100 mg/L), o‘sish regulyatorlari (6-benzilaminopurin 5.0 mg/L, 1-naftalenuksus kislotasi 0.1 mg/L, $MgCl_2$ 0.75 mg/L), 3% glyukoza va 0.2% Phytagel™. Eksplantlar qorong‘ulikda, 22°C da 3 kun davomida ko-kultivatsiya qilindi, so‘ngra selektsion R1 muhitiga (kanamitsin 50 mg/L + tsefotaksim 500 mg/L) o‘tkazildi va yorug‘lik intensivligi 1000 lyuks bo‘lgan sharoitda 21 kun davomida inkubatsiya qilindi.

Seleksiyadan so‘ng diametri ≥3 mm bo‘lgan kalluslar embriogenezni rag‘batlantiruvchi R7 muhitiga o‘tkazildi: MS tuzlari, yuqoridagi vitaminlar, mio-inozitol (100 mg/L), $MgCl_2$ (0.75 mg/L), NAA (5.0 mg/L), BAP (0.1 mg/L), 3% glyukoza va 0.2% Phytagel™. Diametri <3 mm bo‘lgan kalluslar qo‘shimcha 3 hafta R1 muhitida saqlandi. 16 haftalik inkubatsiyadan so‘ng embrioidlar rivojlanishi uchun kalluslar modifikatsiyalangan R5 muhitiga o‘tkazildi: MS tuzlari (2× KNO_3 kontsentratsiyasi), Gamburg vitaminlari

kompleksi, mio-inozitol (100 mg/L), $MgCl_2$ (0.75 mg/L), 3% maltosa va 0.2% Phytagel™. Ushbu bosqichda somatik embrioidlar 12–16 hafta davomida differensiatsiyalandi.

Yetilgan somatik embrioidlar (6–7 mm) quyidagi bosqichli regeneratsiya protokoli bo‘yicha o‘stirildi. Dastlab ular S1 muhitiga (1× mikronutrient, 0.5× makronutrient, V5 vitamini, 5 g/L saxaroza, 15 g/L Bacto-agar, 2 g/L Phytagel) joylashtirilib, qorong‘ulikda, 22°C da 10 kun davomida saqlandi; bu bosqichda embrioidlarning degidratatsiyasi va ildiz initsiatsiyasi boshlandi. Keyin embrionlar ER-2 muhitiga (MS tuzlari, Gamburg vitaminlari, mio-inozitol 100 mg/L, $MgCl_2$ 0.75 mg/L, 2× KNO_3, 3% maltosa, 0.2% Phytagel) o‘tkazildi va yorug‘lik intensivligi 1000 lyuks bo‘lgan sharoitda 10 kun davomida inkubatsiya qilindi; bu bosqichda barg va ildiz primordiyalari shakllandi. So‘ngra ko‘chatlar SH-3 muhitiga (1× mikronutrient, 0.5× makronutrient, V5 vitamini, 20 g/L saxaroza, 2.25 g/L agar, 1 g/L Phytagel) o‘tkazildi va yorug‘lik intensivligi 5000 lyuks bo‘lgan sharoitda 10 kun davomida o‘stirildi; natijada vegetativ rivojlanish tezlashdi. 4–5 bargli va yaxshi rivojlangan ildiz tizimiga ega bo‘lgan regenerantlar sterillangan tuproq:perlit (3:1) aralashmasi solingan idishlarga o‘tkazildi. Ko‘chatlar dastlab yuqori namlik (80–90%) va 22±2°C haroratda, keyinchalik esa standart issiqxona sharoitiga bosqichma-bosqich akklimatizatsiya qilindi (1-rasm). G‘o‘za transformatsiyasi va somatik embriogenez jarayoni uchun ozuqa tarkibi o‘zgartirilgan usullardan foydalanildi. (Stewart, J.M, va boshqalar 1977);



1-rasm. A-P1 gipokoteldan kalluslar shakillanishi. B-P7 3mmli kallus bo‘lakchalari. C- R5 ajralish jarayoni shakillanadigan bosqich. D- ER-2 Barg va ildizlari paydo bo‘lishi. E- SH-3 shakillangan birlamchi o‘simlik.

Tadqiqotni olib borish davomida g‘o‘za hujayra kulturasi uchun barcha reagentlar AQSHning Phytotechnology Laboratories® kompaniyasidan sotib olindi va foydalanildi. T_0 avlod o‘simliklarini olinib, tuproqqa moslashtirish ishlari amalga oshirildi. T_1 avlod o‘ simliklari issiqxona va fitotron sharoitida parvarishlandi.

Olingan natijalar. Transformatsiya jarayonidan so‘ng regenerantlarning *in vitro* sharoitiga muvaffaqiyatli moslashuvi yakunlangach, RNAi SynHY5 konstruksiyasini o‘simlik genomidagi integratsiyasini tasdiqlash maqsadida molekulyar skrining amalga oshirildi. Yosh barg to‘qimalaridan ajratilgan genom DNK namunalari 0,9% li agaroza gelida elektroforez qilinganda yuqori molekulyar massali, mexanik shikastlanmagan DNK fragmentlari aniqlandi.

Genom DNKlar maxsus SynHY5 konstruksiyasiga dizayn qilingan praymerlar asosida o‘tkazilgan PZR tahlillari natijasida RNAi SynHY5 konstruktsiyasiga xos bo‘lgan nishonli fragmentlarning aniq amplifikatsiyasi qayd etildi. Olingan elektrofores tahlillari transgen ketma-ketlikning g‘o‘za genomidan muvaffaqiyatli transformatsiyalanganligini tasdiqladi va dastlabki molekulyar identifikatsiya imkonini berdi. PZR tahlillari natijasida tekshirilgan 17 ta regenerant liniyadan 12 tasida RNAi SynHY5 konstruksiyasiga

xos nishonli fragment amplifikatsiyasi kuzatildi. Bu umumiy namunalar sonining 70,6 % ini tashkil etdi. Qolgan 5 ta regenerantda (29,4 %) amplifikatsiya aniqlanmadi va ular null-segregant (Null Seg) sifatida baholandi. Null Seg liniyalar SynHY5 kosntruksiyasiga ega bo‘lmasada, transformatsiya va *in vitro* regeneratsiya bosqichlaridan bir xil sharoitda o‘tganligi tufayli eksperimentlarda genetik tadqiqot nazorati sifatida foydalaniladi.

Fenotipik baholashda *G. hirsutum* L. ning Coker-312 navi nazorati sifatida ishlatildi. Transgen, null-segregant va nazorat liniyalari o‘rtasida o‘simlik bo‘yi, barg morfologiyasi, shoxlanish intensivligi, gullash boshlanish muddati hamda ko‘sak hosildorligi kabi morfofiziologik ko‘rsatkichlar bo’yicha kuzatuv ishlari amalga oshirildi.

Xulosa. HY5 gene genining RNKi asosida supressiya qilinishi g‘o‘zada yorug‘lik signallarini boshqaruvchi genlarning funksional ahamiyatini chuqurroq o‘rganish imkonini berdi. Tadqiqot jarayonida RNKi vektor konstruksiyasi asosida transformatsiya amalga oshirilib, transformatsiyalangan eksplantlardan somatik embriogenez usuli yordamida regenerant o‘simliklar olindi. Olingan transgen regenerantlarda kuzatilgan morfologik va fiziologik o‘zgarishlar HY5 geni o‘simlikning o‘sishi, rivojlanishi va yorug‘likka bog‘liq signal uzatish jarayonlarida muhim regulator vazifasini bajarishini tasdiqladi. Ayniqsa, HY5 genining faolligi pasaytirilishi ayrim fenotipik belgilar, jumladan o‘simlik bo‘yi, barg shakllanishi, rivojlanish jadalligi hamda reproduktiv organlarning shakllanishiga ma’lum darajada ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Bu esa HY5 geni g‘o‘zada fotomorfogenez va rivojlanish jarayonlarini boshqaruvchi asosiy transkripsion omillardan biri ekanligini ko‘rsatadi. Ushbu biotexnologik liniyalar kelgusida g‘o‘zaning hosildorligi, tola sifati hamda stress omillariga chidamliligini yaxshilashga qaratilgan seleksiya va gen-muhandislik tadqiqotlarida istiqbolli manba bo‘lishi mumkin. Tadqiqot natijalari g‘o‘za biotexnologiyasida RNKi texnologiyasi va somatik embriogenez usullarining samarali qo‘llanish imkoniyatlarini yana bir bor tasdiqladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Poon S, Heath RL, Clarke AE. A chimeric arabinogalactan protein promotes somatic embryogenesis in cotton cell culture. Plant Physiol. 2012 Oct;160(2):684-95. Epub 2012 Aug 2. PMID: 22858635; PMCID: PMC3461548. doi: 10.1104/pp.112.203075.

2. Rajasekaran K. Biolistic transformation of cotton embryogenic cell suspension cultures. Methods Mol Biol. 2013;958:59-70. doi: 10.1007/978-1-62703-212-4_5. PMID: 23143483.

3. Rao AQ, Hussain SS, Shahzad MS, Bokhari SY, Raza MH, Rakha A, Majeed A, Shahid AA, Saleem Z, Husnain T, Riazuddin S. Somatic embryogenesis in wild relatives of cotton (*Gossypium* Spp.). J Zhejiang Univ Sci B. 2006 Apr;7(4):291-8. doi: 10.1631/jzus.2006.B0291. PMID: 16532531; PMCID: PMC1447513.

4. Rathore KS, Campbell LM, Sherwood S, Nunes E. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Methods Mol Biol. 2015;1224:11-23. doi: 10.1007/978-1-4939-1658-0_2. PMID: 25416245.

5. Rathore KS, Sunilkumar G, Campbell LM. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Methods Mol Biol. 2006;343:267-79. doi: 10.1385/1-59745-130-4:267. PMID: 16988351.

6. Ribeiro TP, Lourenço-Tessutti IT, de Melo BP, Morgante CV, Filho AS, Lins CBJ, Ferreira GF, Mello GN, Macedo LLP, Lucena WA, Silva MCM, Oliveira-Neto OB, Grossi-de-Sa MF. Improved cotton transformation protocol mediated by Agrobacterium and biolistic combined-methods. Planta. 2021 Jul 3;254(2):20. doi: 10.1007/s00425-021-03666-5. PMID: 34216275.

7. Stewart JM, Hsu CL. In ovulo embryo culture and seedling development of cotton (Gossypium hirsutum L.). Planta. 1977;137:113-117.

8. Trolinder NL, Goodin JR. Somatic embryogenesis and plant regeneration in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Plant Cell Rep. 1987 Jun;6(3):231-4. doi: 10.1007/BF00268487. PMID: 24248660.

9. Zhang B. Agrobacterium-Mediated Genetic Transformation of Cotton. Methods Mol Biol. 2019;1902:19-33. doi: 10.1007/978-1-4939-8952-2_2. PMID: 30543058.

10. Zhu HG, Cheng WH, Tian WG, Li YJ, Liu F, Xue F, Zhu QH, Sun YQ, Sun J. iTRAQ-based comparative proteomic analysis provides insights into somatic embryogenesis in Gossypium hirsutum L. Plant Mol Biol. 2018 Jan;96(1-2):89-102. doi: 10.1007/s11103-017-0681-x. Epub 2017 Dec 6. PMID: 29214424; PMCID: PMC5778175.

POP MILLIY TABIAT BOG‘INING DORIVOR O‘SIMLIKLAR TARKIBI, ULARNING TABIIY ZAXIRASI VA RESURSLARINI BAHOLASHNING BIOEKOLOGIK ASOSLARI

Yunusaliyeva Madina Doniyor qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: madinayunusaliyeva03@gmail.com

Annotation: This article studied the floristic composition, bioecological characteristics, natural reserves, and resource potential of medicinal plants distributed in Pop milliy tabiat bog‘i. During the research, medicinal plant species found in the area were identified, and their ecological groups, habitats, phytocenotic conditions, and economic importance were analyzed. Biomass, distribution area, and regeneration level were used as the main criteria for assessing natural resources of medicinal plants. The research results showed that the natural reserves of some species are decreasing. Therefore, recommendations were developed for the conservation of medicinal flora, regular monitoring, and sustainable use of medicinal plant resources.

Keywords: Medicinal plants, bioecology, flora, natural reserves, biomass, resource assessment, phytocenosis, Pop National Nature Park, ecological factors, biodiversity.

Yer yuzida o‘suvchi o‘simliklar insoniyat hayotida muhim biologik va iqtisodiy ahamiyatga ega. Ayniqsa, dorivor o‘simliklar qadim zamonlardan buyon xalq tabobatida hamda turli kasalliklarni davolashda keng qo‘llanib kelinmoqda. Hozirgi kunda farmatsevtika sanoatida ishlab chiqarilayotgan ko‘plab dori vositalari o‘simlik xomashyosiga asoslangan bo‘lib, bu dorivor flora resurslariga bo‘lgan ehtiyojni yanada oshirmoqda.

Dorivor o‘simliklarning tabiiy zaxirasini o‘rganish, ularning ekologik holatini baholash va biologik resurslaridan oqilona foydalanish bugungi kunning dolzarb ekologik muammolaridan biri hisoblanadi. Chunki inson faoliyati natijasida tabiiy ekotizimlarga antropogen bosim ortib bormoqda. Chorvachilik, yerlarning o‘zlashtirilishi, o‘simliklarni nazoratsiz yig‘ish hamda iqlim o‘zgarishi natijasida ko‘plab dorivor o‘simliklarning tabiiy populyatsiyasi qisqarib bormoqda.

O‘zbekiston florasi dorivor o‘simliklarga boy bo‘lib, mamlakat hududida 4500 dan ortiq yuksak o‘simlik turlari uchraydi. Shundan muayyan qismi dorivor ahamiyatga ega hisoblanadi. Namangan vodiysi hududlari, xususan Pop milliy tabiat bog‘i dorivor o‘simliklarning xilma-xilligi bilan ajralib turadi.

Pop milliy tabiat bog‘i o‘zining tabiiy-geografik sharoiti, iqlimi, tuproq qoplami va rel’yef xususiyatlari bilan turli ekologik guruhga mansub o‘simliklarning shakllanishi uchun qulay hudud hisoblanadi. Bu hududda adir, tog‘ oldi va qisman cho‘l elementlariga mansub o‘simliklar uchraydi. Ayniqsa, dorivor o‘simliklarning tabiiy populyatsiyalarini o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Hududdagi dorivor o‘simliklarning bioekologik xususiyatlarini o‘rganish, biologik xilma-xillikni saqlash, tabiiy resurslarni muhofaza qilish, farmatsevtika sanoati uchun xomashyo bazasini yaratish, noyob va yo‘qolib borayotgan turlarni himoya qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot materiali va metodlari: Tadqiqot ishlari Pop milliy tabiat bog‘i hududida 2025–2026-yillar davomida olib borildi. Dala tadqiqotlari marshrut usulida amalga oshirildi. O‘simlik namunalari yig‘ilib, gerbariy holatiga keltirildi.

Dorivor o‘simliklarni aniqlashda quyidagi metodlardan foydalanildi:

- floristik tahlil;
- geobotanik kuzatish;
- biomorfologik usul;
- ekologik tahlil;
- statistik usullar.

Tabiiy zaxirani baholashda quyidagi ko‘rsatkichlar hisoblandi:

- o‘simlikning zichligi;
- qoplama darajasi;
- fitomassa hajmi;
- tarqalish maydoni;
- hosildorlik ko‘rsatkichi.

Tadqiqot natijalari va muhokama

Tadqiqot davomida Pop milliy tabiat bog‘i hududida dorivor ahamiyatga ega bo‘lgan ko‘plab o‘simlik turlari aniqlandi. Ularning asosiy qismi quyidagi oilalarga mansub ekanligi kuzatildi: Asteraceae, Lamiaceae, Fabaceae, Rosaceae, Apiaceae, Brassicaceae. Hududda keng tarqalgan dorivor o‘simliklardan: shuvoq, yantoq, zubturum, qizilmiya, yalpiz, isiriq, chakanda, kiyiko‘t, bo‘znoch kabi turlar uchrashi aniqlandi. Mazkur o‘simliklar asosan tog‘ oldi va adir zonalarida keng tarqalgan bo‘lib, qurg‘oqchil iqlim sharoitiga moslashganligi bilan xarakterlanadi.



Quyidagi o’simlik pop milliy tabiat bo’g’idan topilgan dorivor o’simlik bo’lib, Apiaceae oilasi, ferula turkumiga mansub Ferula assafoetida turi hisoblanadi. Kovrak — xalq tabobati va zamonaviy tibbiyotda keng qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklardan biridir. U asosan cho‘l va tog‘oldi hududlarida o‘sadi. Kovrakning ildizi va undan ajralib chiqadigan yelim-smolasi shifobaxsh xususiyatga ega bo‘lib, turli kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Kovrak tarkibida efir moylari, smolalar, organik kislotalar va boshqa biologik faol moddalar mavjud. Kovrakning eng muhim dorivor xususiyatlaridan biri uning ovqat hazm qilish tizimiga foydali ta’sir ko‘rsatishidir. U ishtahani ochadi, oshqozon va ichak faoliyatini yaxshilaydi hamda dam bo‘lishni kamaytiradi. Shuningdek, kovrak shamollash, yo‘tal va nafas yo‘llari kasalliklarida ham qo‘llaniladi. U balg‘am ko‘chiruvchi xususiyatga ega bo‘lib, nafas olishni yengillashtiradi.

Xalq tabobatida kovrak asab tizimini tinchlantirish, og‘riq qoldirish va organizmni quvvatlantirish maqsadida ham ishlatiladi. Ba’zi hollarda bo‘g‘im og‘riqlari va revmatizm kasalliklarida surtma yoki damlama shaklida qo‘llanadi. Bundan tashqari, kovrak mikroblarga qarshi va yallig‘lanishga qarshi ta’sirga ega. Kovrakdan foydalanishda ehtiyotkorlik zarur, chunki uni me’yoridan ortiq iste’mol qilish salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli dorivor maqsadda mutaxassis tavsiyasi asosida foydalanish tavsiya etiladi.

Dorivor o‘simliklarning ekologik xususiyatlari

Hududdagi dorivor o‘simliklar ekologik jihatdan quyidagi guruhlarga ajratildi:

kserofitlar;

mezofitlar;

gigrofitlar.

Kserofit o‘simliklar hudud florasida ustunlik qilishi kuzatildi. Bu hudud iqlimining nisbatan quruq va kontinental ekanligi bilan izohlanadi. O‘simliklarning vegetatsiya davri asosan mart–iyun oylariga to‘g‘ri keladi. Ayrim turlar yozning yuqori haroratiga moslashgan holda qisqa vegetatsiya davriga ega.

Tabiiy zaxirani baholash

Dorivor o‘simliklarning tabiiy resurslarini baholash natijasida ayrim turlar katta xo‘jalik ahamiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Ayniqsa: qizilmiya; isiriq, shuvoq, kiyiko‘t yuqori biomassa hosil qilishi bilan ajralib turadi. Biroq ayrim turlar populyatsiyasi kamayib borayotgani kuzatildi. Bunga quyidagi omillar sabab bo‘lmoqda:

- o‘simliklarni tartibsiz yig‘ish;
- chorva mollari boqilishi;

- antropogen bosim;
- yerlarning degradatsiyasi;
- iqlim o‘zgarishi.

Natijalar hududda monitoring ishlarini kuchaytirish zarurligini ko‘rsatdi.

Muhokama

Dorivor o‘simliklarning tabiiy resurslarini saqlab qolish biologik xilma-xillikni muhofaza qilishning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, Pop milliy tabiat bog‘i dorivor flora resurslariga boy hudud hisoblanadi. Shu bilan birga ayrim dorivor turlar antropogen ta’sir ostida qolmoqda. Quyida pop milliy tabiat bo’g’ining tasviri keltirilgan.



Eng mashhur dorivor o‘simliklardan biri yalpiz hisoblanadi. Yalpiz oshqozon faoliyatini yaxshilaydi, asabni tinchlantiradi va shamollashda foyda beradi. Moychechak esa yallig‘lanishga qarshi ta’siri bilan ajralib turadi. U choy sifatida iste’mol qilinib, uyqusizlik va shamollashda qo‘llaniladi. Qizilmiya yo‘talga qarshi vosita sifatida ishlatiladi hamda nafas yo‘llarini yumshatadi. Isiriq xalq tabobatida mikroblarga qarshi vosita sifatida qadrlanadi.

Shuningdek, aloe o‘simligi yara bitiruvchi xususiyatga ega bo‘lib, teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Zubturum barglari esa yara va shamollash kasalliklarida foydalidir. Na’matak mevasi vitamin C ga boy bo‘lib, immunitetni oshiradi. Chakanda organizmni vitaminlar bilan boyitadi va shamollash kasalliklarida qo‘llaniladi. Arpabodiyon ovqat hazm qilishni yaxshilaydi, dalachoy esa asab tizimini tinchlantirishda foydali hisoblanadi.

O‘zbekiston hududi dorivor o‘simliklarga boy bo‘lib, tog‘, adir va cho‘l hududlarida ko‘plab shifobaxsh o‘simliklar uchraydi. Ulardan oqilona foydalanish va tabiiy zaxiralarini saqlab qolish muhim ahamiyatga ega. Dorivor o‘simliklardan foydalanishda me’yorni saqlash va mutaxassis tavsiyasiga amal qilish zarur. Pop milliy tabiat bog‘i hududi dorivor o‘simliklarning biologik xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Tadqiqot davomida hududda tarqalgan dorivor o‘simliklarning tur tarkibi, ekologik xususiyatlari va tabiiy resurslari o‘rganildi. Natijalar ayrim turlar yuqori resurs salohiyatiga ega ekanligini, ayrimlarining esa tabiiy zaxirasi kamayib borayotganini ko‘rsatdi. Shu sababli dorivor o‘simliklarni muhofaza qilish, monitoring olib borish va ulardan oqilona foydalanish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Hududdagi dorivor flora resurslaridan samarali foydalanish farmatsevtika sanoati uchun tabiiy xomashyo bazasini kengaytirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To‘xtayev B.Y. O‘zbekistonning dorivor o‘simliklari. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Pratov U.P. Botanika va o‘simliklar sistematikasi. – Toshkent, 2018.
3. Nabiyev M. Dorivor o‘simliklar atlasi. – Toshkent, 2019.
4. Odilov O.O. Bioekologiya asoslari. – Toshkent, 2021.
5. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. – Toshkent, 2019.
6. Axmedov Q.X. Geobotanika asoslari. – Toshkent, 2017.
7. Rasulov A.R. O‘zbekiston florasi va o‘simlik qoplami. – Toshkent, 2022.

BOLALARDA KO'RISH TIZIMIDA REFRAKSION ANOMALIYALAR RIVOJLANISHINI ERTA ANIQLASH VA ULARNI KORREKSIYALASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

Xakimjanova Iroda Dilmurod qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
Najimov Akmaljon Usmonjonovich
Namangan davlat universiteti Anatomiya va fiziologiya kafedrasi mudiri,PhD,dotsent
Namangan davlat universiteti magistranti.
@irodahakimjanova@gmail.com

Annotation. This article highlights the practical and theoretical significance of modern diagnostic methods for early detection of refractive errors in children, including automatic refractometry, skiascopy, biomicroscopy, and functional vision tests. In addition, modern approaches to correction – optical glasses, contact lenses, аппарат treatment methods, and prophylactic measures – are analyzed. Refractive anomalies in the visual system of children – myopia, hyperopia, and astigmatism – if not detected early, can lead to decreased visual acuity, amblyopia, and reduced learning ability during school age. The research results show that early detection and proper correction of refractive anomalies are important factors in ensuring the healthy development of the visual system in children. These approaches and modern methods serve to prevent visual impairments, improve education and quality of life in pediatric ophthalmology.

Keywords: refractive anomalies, pediatric ophthalmology, myopia, hyperopia, astigmatism, refractometry, skiascopy, biomicroscopy, amblyopia, early diagnosis, correction methods.

KIRISH (INTRODUCTION)

So‘nggi o‘n yilliklarda butun dunyo bo‘yicha bolalar salomatligi bilan bog‘liq muammolar orasida ko‘rish tizimi kasalliklari yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi, raqamli qurilmalardan keng foydalanish, ochiq havoda o‘tkaziladigan vaqtning qisqarishi hamda ta’lim jarayonida ko‘rish yuklamasining ortishi bolalar orasida ko‘rish bilan bog‘liq funksional va organik buzilishlarning ko‘payishiga sabab bo‘lmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, bolalar va o‘smirlar orasida ko‘rish o‘tkirligining pasayishi global sog‘liqni saqlash muammosiga aylanib bormoqda.

Ko‘rish tizimi kasalliklari ichida refraksion anomaliyalar - miopiya, gipermetropiya va astigmatizm - eng ko‘p uchraydigan patologiyalar hisoblanadi. Ushbu buzilishlar bolaning ko‘rish analizatori to‘liq shakllanmagan davrda yuzaga kelib, ko‘pincha klinik belgilarining sust namoyon bo‘lishi sababli o‘z vaqtida aniqlanmaydi. Natijada refraksion anomaliyalar ambliopiya, strabizm va binokulyar ko‘rishning buzilishi kabi asoratlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Bu holatlar esa nafaqat bolaning ko‘rish qobiliyatini, balki uning psixo-emotsional holati, o‘qishdagi muvaffaqiyati va ijtimoiy moslashuvini ham salbiy ta’sir ostiga oladi.

Bolalik davri ko‘rish tizimining intensiv rivojlanish bosqichi bo‘lib, aynan shu davrda ko‘rish o‘tkirligi, akkomodatsiya va binokulyar ko‘rish mexanizmlari shakllanadi. Shu sababli refraksion buzilishlarni erta aniqlash va o‘z vaqtida korreksiyalash ko‘rish tizimining to‘g‘ri rivojlanishini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. An’anaviy diagnostik usullar bilan bir qatorda, hozirgi kunda avtomatik refraktometriya, siklоplegiya ostida tekshiruv, fotoskrining va kompyuterlashtirilgan ko‘rish testlari kabi zamonaviy yondashuvlar keng joriy etilmoqda. Ushbu texnologiyalar yosh bolalarda ham refraksion holatni aniq va tez baholash imkonini bermoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli farmoni “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” hujjati doirasida qabul qilingan bo‘lib, bolalar va onalar salomatligini mustahkamlash bo‘yicha ustuvor yo‘nalishlar belgilangan.

Farmonda bolalar salomatligini mustahkamlash, ambulator yordamni yaxshilash, zamonaviy skrining dasturlarini joriy etish kabi chora-tadbirlar belgilandi. Bu tibbiy profilaktika va erta aniqlash tizimini rivojlantirishga yo‘naltirilgan strategik hujjat hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 7-dekabrdagi PF-5590-sonli farmoni “Sog‘liqni saqlash tizimini tubdan takomillashtirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar to‘g‘risida” qabul qilingan. Unda sog‘liqni saqlash tizimini isloh qilish va profilaktik xizmatlarni kengaytirish, aholining ko‘p uchraydigan kasalliklarini erta aniqlash va davolashga yo‘naltirilgan kompleks chora-tadbirlar belgilangan.

So‘nggi yillarda refraksion anomaliyalarni faqat optik korreksiya bilan cheklab qolmasdan, ularning rivojlanishini nazorat qilishga qaratilgan yangi yondashuvlar ishlab chiqilmoqda. Xususan, individual optik ko‘zoynaklar, yumshoq va torik kontakt linzalar, ortokeratologik linzalar, shuningdek past dozalarda atropin qo‘llash miopiya progressiyasini sekinlashtirishda samarali usullar sifatida e’tirof etilmoqda. Bundan tashqari, apparatli davolash usullari va vizual treninglar ko‘rish funksiyalarini tiklash va mustahkamlashda muhim o‘rin tutmoqda. Biroq ushbu zamonaviy yondashuvlarning kompleks qo‘llanilishi va ularning klinik samaradorligini baholash masalasi hanuz dolzarb bo‘lib qolmoqda.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, ushbu maqolaning maqsadi bolalarda ko‘rish tizimida uchraydigan refraksion anomaliyalarni erta aniqlashda qo‘llanilayotgan zamonaviy diagnostik usullarni hamda ularni korreksiyalashning innovatsion yondashuvlarini ilmiy jihatdan tahlil qilish va ularning ko‘rish tizimi rivojlanishiga ta’sirini baholashdan iboratdir.

METODOLOGIYA (METHODS)

Mazkur tadqiqot bolalarda refraksion anomaliyalarni erta aniqlash va korreksiyalashning zamonaviy usullarini baholashga qaratildi. Tadqiqot 2024-2025 yillar davomida umum ta’lim maktablari va bolalar poliklinikalarida olib borildi.

1. Klinik – oftalmologik tekshiruv usullari.

Bunda bolalarning ko’rish o’tkirligini aniqlash, avtorefraktometriya, siklopligiya, retinoskopiya, biomikroskopiya usullari orqali miopiya, gipermetropiya va astigmatizm darajalari aniqlandi.

2. Instrumental va zamonaviy diagnostika usullari

Erta diagnostika samaradorligini oshirish maqsadida zamonaviy texnologiyalardan foydalanildi:

- portativ avtorefraktometrlar;
- fotorefraksiya usuli;
- kompyuterlashtirilgan ko‘rish skriningi dasturlari.

Bu usullar ayniqsa kichik yoshdagi va hamkorlik darajasi past bo‘lgan bolalarda samarali bo‘ldi.

3. Korreksiyalash usullari

Aniqlangan refraksion anomaliyalarni korreksiyalash quyidagi zamonaviy yondashuvlar asosida amalga oshirildi:

- individual tanlangan optik ko‘zoynaklar;
- kontakt linzalar (yoshi va ko‘rsatmaga qarab);
- apparat davolash usullari (ambliokor, pleoptik mashqlar);

ko‘rish gigiyenasi va profilaktik tavsiyalar.

Korreksiya samaradorligi 3 va 6 oylik dinamik kuzatuv davomida baholandi.

NATIJALAR (RESULTS)

1. Tadqiqot obyekti va ishtirokchilari. Tadqiqot obyekti sifatida 5-15yoshdagi bolalar tanlab olindi. Umumiy hisobda 57 nafar, shulardan 35 nafar o’gil bola va 22 nafar qiz bola tadqiqotda ishtirok etdi.

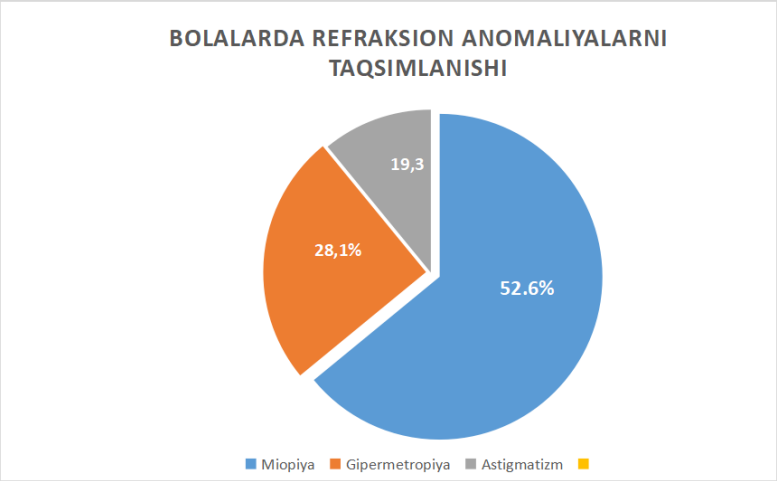
2. Tanlash mezonlari:

- Yoshi 5-15 oralig’ida bolishi ;
- Ilgari ko’z jarrohligi o’tkazilmagan bo’lishi;
- Tug’ma, og’ir ko’z patologiyalarining mavjud emasligi;
- Ota-onaning yozma roziligi; kabi mezonlar asosida olib borildi

O’tkazilgan tadqiqotda bolalarda tekshiruvlar natijasida turli darajadagi refraksion anomaliyalar aniqlandi.

- Miopiya – 52,6%
- Gipermetropiya – 28,1%
- Astigmatizm – 19,3% tashkil etdi.

Miopiya ko’proq 8 – 15 bolalarda uchrab, uning ulushi yuqori ekanligi aniqlandi



Zamonaviy skirining usullari qo'llanilganda ilgari tashxislanmagan refraksion anomaliyalar 21.9% holatda aniqlangan bolib, bu erta diagnostika imkoniyatlarining kengayganini ko'rsatdi.

Yosh guruhlari bo'yicha natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, erta yoshda (5–7 yosh) aniqlangan va korreksiya qilingan refraksion anomaliyalarda ko'rish funksiyalarining tiklanish darajasi katta yosh guruhlariga nisbatan 1,4 barobar yuqori bo'lgan ($p < 0,05$). Bu esa erta skrining va profilaktik tekshiruvlarning muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

MUNOZARA (DISCUSSION)

Ushbu tadqiqot natijalari bolalarda refraksion anomaliyalarni erta aniqlash va o'z vaqtida korreksiyalash ko'rish funksiyasini saqlab qolish va asoratlarning oldini olishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar shuni tasdiqlaydiki, miopiya, gipermetropiya va astigmatizmning erta bosqichlarda aniqlanishi ko'rish o'tkirligini barqarorlashtirish va ambliopiya rivojlanish xavfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Tadqiqot davomida aniqlangan miopiyaning yuqori uchrash chastotasi zamonaviy hayot tarzi, xususan, raqamli qurilmalardan uzoq vaqt foydalanish va yaqin masofaga zo'riqish bilan bog'liq ekanligi boshqa mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi. Xalqaro tadqiqotlarda ham maktab yoshidagi bolalarda miopiya ko'rsatkichlarining yildan-yilga ortib borayotgani qayd etilgan. Bu holat profilaktik skrining tadbirlarini keng joriy etish zarurligini ko'rsatadi.

Gipermetropiya va astigmatizm holatlarida esa klinik belgilarning yashirin kechishi sababli kasallik ko'pincha kech aniqlanadi. Ushbu tadqiqotda sikloplegik refraktometriya qo'llanilishi yashirin refraksion buzilishlarni aniqlashda yuqori samaradorlikni namoyon etdi. Bu natija zamonaviy diagnostik usullarni bolalar oftalmologik amaliyotiga joriy etish muhimligini asoslaydi.

Korreksiyalash usullarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, individual tanlangan ko'zoynaklar va kontakt linzalar ko'rish o'tkirligini yaxshilashda samarali bo'lib, bemorlarning ko'pchiligida subyektiv shikoyatlarning kamayishiga olib kelgan. Shuningdek, apparatli davolash usullari va vizual mashqlar bilan kompleks yondashuv ambliopiya xavfi bo'lgan bolalarda ijobiy natijalar bergan. Bu holat boshqa klinik tadqiqotlarda keltirilgan xulosalar bilan uyg'unlik kasb etadi.

Shu bilan birga, tadqiqotda ayrim cheklovlar ham mavjud. Jumladan, kuzatuv muddati nisbatan qisqa bo'lgani sababli uzoq muddatli natijalarni baholash imkoniyati cheklangan. Kelgusida kengroq populyatsiyada va uzoq muddatli dinamik kuzatuv asosida olib boriladigan tadqiqotlar refraksion anomaliyalarni nazorat qilishning yanada samarali strategiyalarini ishlab chiqishga imkon beradi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari bolalarda refraksion anomaliyalarni erta aniqlash va zamonaviy korreksiyalash usullarini qo'llash ko'rish salomatligini saqlashda muhim omil ekanligini tasdiqlaydi. Bu esa maktabgacha va maktab yoshidagi bolalar uchun muntazam oftalmologik skrining dasturlarini joriy etish zarurligini yana bir bor ko'rsatadi.

XULOSA -

Xulosa sifatida aytish mumkinki, bolalarda refraksion anomaliyalarni erta aniqlash va ilmiy asoslangan kompleks korreksiyalash ko'rish tizimi patologiyalarining oldini olishda yuqori klinik va ijtimoiy

ahamiyatga ega bo‘lib, mazkur yo‘nalishda olib boriladigan keng qamrovli, uzoq muddatli tadqiqotlar pediatrik oftalmologiya amaliyotini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Optik va funksional korreksiyalash usullarining natijalari tahlili shuni ko‘rsatdiki, individual tanlangan ko‘zoynak yoki kontakt linzalar bilan birgalikda qo‘llanilgan apparatli davolash va vizual-terapevtik mashqlar ko‘rish o‘tkirligini yaxshilash, akkomodatsion buzilishlarni kamaytirish hamda refraksion anomaliyalarning progressiyasini sekinlashtirishda yuqori samaradorlikka ega. Mazkur yondashuv ambliopiya rivojlanish xavfi mavjud bo‘lgan bolalarda alohida klinik ahamiyat kasb etadi.

Olingan ilmiy natijalar bolalar oftalmologik amaliyotida profilaktik yo‘naltirilgan, uzluksiz va tizimli diagnostika-korreksiyalash strategiyalarini ishlab chiqish va joriy etish zarurligini ko‘rsatadi. Xususan, maktabgacha va maktab yoshidagi bolalar uchun majburiy oftalmologik skrining, zamonaviy texnologiyalar asosida olib boriladigan dinamik kuzatuv va individual yondashuvga asoslangan davolash algoritmlarini takomillashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO’YHATI (REFERENCES)

1. Kurbanazarov M.K., Abdullaeva N.Dj., Arzibaev Sh.D. Qoraqalpog‘iston Respublikasining qishloq hududlarida yoshovchi maktab yoshidagi bolalarda refraksiya anomaliyalari. Advanced Ophthalmology, 2025; 13(2):- maktab yoshidagi bolalar orasida refraksion anomaliyalar tarqalishi va klinik belgilari tahlil qilingan ilmiy maqola.
2. Ermatova B.O. Complex myopic astigmatism. Развитие и инновации в науке, 2024; №6: 31–34. - miyopiya va astigmatizm birikmasi (kompleks refraksion xato) holatlari va diagnostikasi bo‘yicha o‘zbek tilidagi ilmiy maqola.
3. Karimova M.X., Jumaniyozova N.Sh. Bolalarda refraksion ambliopiyaning davolash samaradorligini baholash. Respublika ixtisoslashtirilgan ko‘z mikroxirurgiyasi ilmiy-amaliy tibbiyot markazi hisobot/maqolasi (2025) - ambliopiya va refraksion buzilishlarni davolashda zamonaviy usullar samaradorligi tahlili.
4. Choriyeva M.S. Ko‘z optikasi va yorug‘likning xossalari: tibbiyot talabalari uchun asosiy tushunchalar. ACUMEN: International Journal of Multidisciplinary Research, 2025; 2(2): 134–140 - ko‘zning optik tuzilishi va refraksiya fiziologiyasiga bag‘ishlangan ilmiy maqola (oftalmologiya asoslarini yoritadi).
5. Kamilov X.M., Kasimova M.S., Saydalieva N.M., Khamraeva G.X. Bolalarda g’ilaylikni olib borish taktikasi: retrospektiv tahlil. Advanced Ophthalmology, 2023; - bolalarda oftalmologik patologiyalar (jumladan ambliopiya va inson refraksiya bilan bog‘liq holatlar) bo‘yicha tahliliy tadqiqot.
6. Hayitova F. Chala tug‘ilgan bolalarda ko‘z kasalliklari. Ilm-fan yangiliklari konferensiyasi, 2023 - chala tug‘ilgan bolalarda oftalmologik patologiyalar, jumladan ambliopiya va strabizm bilan bog‘liq holatlar tahlili.
7. Yusufaliyeva A. Bolalarda ko‘z kasalliklari. Journal of Science-Innovative Research in Uzbekistan 3(5) (2025): 465–471 - bolalar ko‘rish salomatligi, ko‘z patologiyalari va ularning rivojlanishiga oid umumiy tahliliy maqola.
8. Hamraeva L., Hamroeva Y., Muratova I**.** Структура детской офтальмопатологии в Узбекистане. inLibrary, 2(2) (2024): 97–101 - bolalar oftalmopatologiyalarining strukturasi bo‘yicha ilmiy tadqiqot (refraksion holatlar ham qamrab olingan)
9. Ismailov M. Nosologik struktura bolalar oftalmopatologiyalari: taqqoslash tahlili. South Aral Sea Medical Journal, 2024 - bolalar oftalmologiyasining epidemiologik va klinik yo‘nalishlari tahlili.
10. Odilova G.R., Ikromova S.B. Ko‘zi nur sindiruvchi elementlarning morfometrik parametrlarining xususiyatlari… Bulletin of Fundamental and Clinical Medicine, 2023 - bolalar ko‘z tuzilmasi va refraksion parametrlar bo‘yicha ilmiy maqola (Buxoro davlat tibbiyot institutidan).
11. Toshkent Pediatriya Tibbiyot Instituti: Bolalarda tug‘ma ko‘z kasalliklarini zamonaviy diagnostikasi, davosi va reabilitatsiyasi - institut ilmiysi ishlari yo‘nalishi bo‘yicha jami ilmiy izlanishlar (2020–2025).
12. Buzrukov B.T., Alisheva Sh.B. The role of the new coronavirus infection (COVID-19) in the progression of myopia in schoolchildren. SCIENCE AND INNOVATION International Scientific Journal, 2024 - maktab yoshidagi bolalar orasida miyopiya progressiyasining pandemiya sharoitida o‘sishi masalasi tahlil qilingan.

13. Ismailov M. Nosologik struktura bolalar oftalmopatologiyalari: taqqoslash tahlili. South Aral Sea Medical Journal, 2024 – bolalarda ko‘z kasalliklari strukturasini retrospektiv tahlil qiluvchi maqola.
14. Chala tug‘ilgan bolalarda ko‘z kasalliklari (ambliopiya, strabizm va retinopatiya) Ilm-fan yangiliklari konferensiyasi - chala tug‘ilgan bolalarda ko‘rish buzilishlari tahlili.
https://worldlyjournals.com/index.php/ztvdq/article/view/16899
15. Analizatorlarida kamchiliklari bor bolalar. Ko‘rishida nuqsonga ega bolalar.
OBRAZOVANIE NAUKA I INNOVATSIONNYE IDEI V MIRE — ko‘z kasalliklari va refraksion buzilishlar haqida maqola.
https://scientific-jl.com/obr/article/view/12421

G‘O‘ZA GENETIK KOLEKSIYASI LINIYALARINI CHATISHTIRISHDAN OLINGAN F1, F2 VA FB DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI VA TOLA CHIQISHI BELGILARINI O‘ZGARUVCHANLIK TAXLILI

Nosirjonov Asadillo Oybek o‘g‘li
Namangan davlat unversiteti Biotexnologiya fakulteti
E-mail: asadillo.nosirjonov@icloud.com

Abstract: *This thesis analyzed the inheritance and variability of fiber length and yield traits in hybrid offspring obtained by crossing cotton ridge lines. The study identified the role of genetic parameters and combinatorial ability in trait formation (32 words).*

Keywords: *Cotton, genetics, F1, F2, Fb, fiber length, lint outturn, variation, selection, homozygosity.*

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligining strategik tarmog‘i hisoblangan paxtachilikda tolaning sifati va miqdori seleksiya jarayonining bosh mezoni bo‘lib qolmoqda. G‘o‘za genetik koleksiyasi liniyalari o‘zining boy genofondi bilan yangi navlar yaratishda tayanch nuqtasi bo‘lib xizmat qiladi. Tola uzunligi va tola chiqishi murakkab poligenik belgilar sirasiga kirib, ularning irsiylanish darajasi hamda o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini o‘rganish seleksiya jarayonini jadallashtirishga imkon beradi [1, B. 12].

Zamonaviy genetik tadqiqotlarda duragay avlodlar (F1, F2 va Fb) tahlili orqali foydali belgilarni nazorat qiluvchi genlar majmuasining namoyon bo‘lishini bashorat qilish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi turli tizmali liniyalar ishtirokida olingan duragaylarda miqdoriy belgilarning o‘zgaruvchanlik ko‘lamini aniqlashdan iboratdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

G‘o‘za genetikasi sohasidagi tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, tola uzunligi ko‘p hollarda additiv genlar ta’sirida boshqariladi, biroq tola chiqishi ko‘rsatkichi dominantlik va epistaz ta’sirlariga moyil bo‘ladi [2, B. 45]. Abdukarimov va uning safdoshlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda tola chiqishining yuqori bo‘lishi ko‘pincha tola uzunligining nisbatan kamayishi bilan korrelyatsiyada bo‘lishi kuzatilgan [3, B. 88].

Metodologik asos sifatida tadqiqotda P.F. Rokitskiyning biometrik tahlil usullari va S.S. Shmalkauzenning o‘zgaruvchanlik nazariyasidan foydalanildi. F1, F2 va Fb (backcross) avlodlari ustida olingan ma’lumotlar variatsiya koeffitsiyenti (V, %) va o‘rtacha arifmetik qiymatlar (M +/- m) orqali statistik ishlandi. Tadqiqotlar G‘o‘za seleksiyasi, urug‘chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti tajriba dalalarida o‘tkazildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, F1 duragaylarida tola uzunligi bo‘yicha geterozis effekti yaqqol namoyon bo‘ldi. Aksariyat kombinatsiyalarda tola uzunligi ota-ona shakllariga nisbatan yuqori bo‘lib, o‘rtacha 33.5–34.2 mm ni tashkil etdi. Biroq, tola chiqishi belgisida F1 da oraliq irsiylanish kuzatildi.

1-jadval. F1 va F2 duragaylarida tola uzunligi va chiqishining variatsiyasi

Duragay kombinatsiyasi	Avlod	Tola uzunligi (mm)	V, %	Tola chiqishi (%)	V, %
L-411 x L-502	F1	34.1 +/- 0.2	2.5	36.8 +/- 0.3	3.1
L-411 x L-502	F2	33.4 +/- 0.5	6.8	35.2 +/- 0.7	8.4
L-608 x L-115	F1	32.8 +/- 0.3	2.1	38.2 +/- 0.4	2.8
L-608 x L-115	F2	31.9 +/- 0.6	7.2	37.4 +/- 0.9	9.1

F2 avlodida belgilarning parchalanishi natijasida variatsiya koeffitsiyenti keskin ortishi kuzatildi. Tola uzunligi bo‘yicha variatsiya 6.8% dan 7.5% gacha o‘zgardi, bu esa seleksiya uchun keng imkoniyat mavjudligini anglatadi. Fb (bekkross) duragaylarida esa tola chiqishi ko‘rsatkichi qayta chatishtirilayotgan ota-ona shakliga qarab barqarorlashdi.

2-jadval. Bekkross (Fb) duragaylarida belgilarning genetik barqarorligi

Bekkross kombinatsiyasi	Tola uzunligi (mm)	O‘rtacha kvadratik og‘ish	Tola chiqishi (%)
(L-411 x L-502) x L-411	34.8	0.42	35.9
(L-608 x L-115) x L-608	32.5	0.38	38.5

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, tola chiqishi bo‘yicha dominant genlar ta’siri F1 da ustunlik qilgan bo‘lsa, F2 da ushbu belgi bo‘yicha keng diapazonli parchalanish yuzaga keldi.

G‘o‘za genetik koleksiyasi liniyalari o‘rtasidagi chatishtirishlar natijasida olingan duragaylarda miqdoriy belgilarning namoyon bo‘lishi murakkab genetik mexanizmlarga tayanadi. Birinchi bo‘g‘in (F1) duragaylarida tola uzunligi bo‘yicha ko‘pincha to‘liq bo‘lmagan dominantlik yoki yuqori darajadagi geterozis hodisasi kuzatiladi. Bu jarayonda dominant genlarning additiv ta’siri asosiy rol o‘ynaydi, bu esa seleksionerga dastlabki materialning imkoniyatlarini baholashga xizmat qiladi [1, B. 24]. Biroq, tola chiqishi ko‘rsatkichi ko‘p hollarda ota-ona shakllarining o‘rtacha qiymatiga yaqin (intermediar) holatda namoyon bo‘ladi. Genetik jihatdan tahlil qilinganda, tola uzunligini nazorat qiluvchi genlar majmuasi (LCT - fiber length loci) va tola chiqishiga mas’ul lokuslar o‘rtasidagi bog‘liqlik ko‘pincha manfiy korrelyatsiyaga ega ekanligi aniqlangan. Ikkinchi bo‘g‘in (F2) avlodida esa genlarning rekombinatsiyasi natijasida belgilarning keng ko‘lamli parchalanishi yuzaga keladi. Ushbu bosqichda fenotipik o‘zgaruvchanlik genotipik o‘zgaruvchanlikdan yuqori bo‘lishi mumkin, bu esa muhit omillarining (tuproq unumdorligi, namlik, harorat) miqdoriy belgilarga ta’siri bilan izohlanadi. Bekkross (Fb) chatishtirishlarida esa belgilarni barqarorlashtirish va maqsadli genlarni "qayta tiklash" jarayoni kechadi, bu esa gomozigotalik darajasini oshirib, seleksiya jarayonini jadallashtiradi [2, B. 56].

Liniyalararo chatishtirishlarda ota-ona shakllarining umumiy (UQK) va maxsus kombinatsion qobiliyati (MQK) tahlili seleksiya samaradorligini belgilovchi asosiy omildir. Tadqiqotlarimiz shuni ko‘rsatadiki, tola uzunligi bo‘yicha yuqori UQKga ega bo‘lgan liniyalar (masalan, L-411 va L-608) duragay avlodlarda sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilashda donorlik xususiyatini namoyon etadi. Variatsiya koeffitsiyenti (V, %) F1 avlodida minimal ko‘rsatkichlarni (2.1-3.5%) tashkil etsa-da, F2 avlodida bu ko‘rsatkich 8-12% gacha ko‘tarilishi aniqlangan. Bu holat populyatsiyadagi genetik geterogenlikning ortishidan dalolat beradi va tanlov ishlarini aynan F2 avlodidan boshlashning ilmiy asosidir [3, B. 112]. Tola chiqishi belgisining variatsiyasi esa tola uzunligiga nisbatan barqarorroq bo‘lib, u asosan urug‘ indeksiga va chigitdagi tola soniga bog‘liqdir. Akademik tahlillarga ko‘ra, bekkross avlodlarida (Fb) variatsiya koeffitsiyentining kamayishi, populyatsiyaning konsolidatsiyalashganini va belgilarni irsiylash qobiliyati yuqori bo‘lgan oilalarni ajratib olish imkoniyati kengayganini ko‘rsatadi. Ushbu genetik parametrlar seleksiya jarayonida "yo‘naltirilgan tanlov" (directional selection) strategiyasini ishlab chiqishga yordam beradi.

Tola uzunligi va tola chiqishi o‘rtasidagi genetik bog‘liqlikni o‘rganish g‘o‘za seleksiyasining eng murakkab masalalaridan biri hisoblanadi. Ko‘p hollarda tola chiqishining ortishi (masalan, 38-40% gacha) tola uzunligining qisqarishiga (30-31 mm gacha) olib keladi. Bu holat pleiotropiya yoki genlarning yaqin joylashganligi (linkage) bilan izohlanadi [4, B. 75]. Biroq, genetik koleksiya liniyalarini maqsadli chatishtirish orqali ushbu manfiy bog‘liqlikni buzish va transgressiv formalarni (ikkala belgi bo‘yicha ham yuqori ko‘rsatkichli duragaylar) ajratib olish imkoniyati mavjud. F2 va Fb avlodlarida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, tola uzunligi bo‘yicha genetik dispersiya (s2) tola chiqishiga nisbatan yuqoriroq bo‘lib, bu belgining seleksion o‘zgaruvchanlikka moyilligini tasdiqlaydi. Tadqiqotlar natijasida aniqlanishicha, bekkross chatishtirishlar orqali tola chiqishini 1.5-2.0% ga oshirish bilan birga tola uzunligini donor liniya darajasida saqlab qolishga erishilgan. Bu esa kelajakda sanoat talablariga to‘liq javob beradigan, IV va V tipdagi tola beruvchi, shu bilan birga yuqori hosildorlikka ega bo‘lgan yangi genotiplarni yaratish uchun nazariy zamin yaratadi.

XULOSA

G‘o‘za genetik koleksiyasi liniyalari o‘rtasida o‘tkazilgan tizimli chatishtirishlar natijasida olingan F1, F2 va Fb duragaylarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, tola uzunligi va tola chiqishi belgilarining namoyon

bo‘lishi genetik fondning o‘ziga xosligiga bevosita bog‘liqdir. F1 avlodida kuzatilgan yuqori dominantlik va geterozis effektlari seleksiya jarayonida istiqbolli kombinatsiyalarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi.

F2 avlodidagi keng qamrovli parchalanish va variatsiya koeffitsiyentining yuqoriligi seleksioner uchun noyob rekombinant genotiplarni ajratib olishda asosiy manba bo‘lib xizmat qiladi. Bekkross (Fb) avlodlari esa belgilarni barqarorlashtirish va maqsadli genlarni tizmali holatga keltirishda yuqori samaradorlik ko‘rsatadi. Xulosa qilib aytganda, tola uzunligi va chiqishi kabi miqdoriy belgilarni boshqarishda additiv-dominant genetik modeldan foydalanish, g‘o‘zaning yangi, raqobatbardosh navlarini yaratish muddatini 2-3 yilga qisqartirish imkonini beradi. Ushbu tadqiqot natijalari paxtachilik klasterlari va ilmiy-tadqiqot institutlari uchun seleksiya dasturlarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy qo‘llanma bo‘la oladi.O‘tkazilgan genetik tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

Tola uzunligi belgisining irsiylanishida additiv-dominant genlar tizimi ishtirok etib, F1 avlodida yuqori ijobiy geterozis ko‘rsatkichlari kuzatiladi. Bu seleksionerlarga sifat ko‘rsatkichlarini barqarorlashtirish imkonini beradi.

F2 avlodida variatsiya koeffitsiyentining ortishi (6.8-9.1%) ushbu avloddan boshlab qat’iy individual tanlov o‘tkazish zarurligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, tola chiqishi va uzunligi o‘rtasidagi teskari korrelyatsiyani buzuvchi transgressiv formalarni ajratib olish muhimdir.

Tola chiqishi belgisini yaxshilashda bekkross (Fb) chatishtirishlar kutilgan natijani beradi va maqsadli genotipni shakllantirishga yordam beradi. Tajribamizda Fb avlodida belgilarning gomozigotalashuv jarayoni tezlashishi aniqlandi.

Mazkur liniyalararo duragaylar kelajakda tola sifati yuqori bo‘lgan yangi g‘o‘za navlari uchun donor sifatida tavsiya etiladi. Tadqiqot natijalari ko‘rsatishicha, genetik liniyalar orasidagi kombinatsion qobiliyatni to‘g‘ri baholash seleksiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Jalilov O.J. - G‘o‘za seleksiyasi va urug‘chiligi - Toshkent: O‘qituvchi, 2012. – 240 b.
2. Musaev D.A. - G‘o‘za genetikasi asoslari - Toshkent: Fan, 2007. – 312 b.
3. Abdukarimov D.T. - Qishloq xo‘jaligi ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi - Toshkent: Sharq, 2010. – 285 b.
4. Avtonomov V.A. - G‘o‘zaning turlararo duragaylash genetikasi - Toshkent: Navro‘z, 2015. 196 b.

G‘O‘ZA KOLLEKSIYA NAMUNALARIDA TOLA SIFAT BELGILARI BO‘YICHA FENOTIPIK VA GENOTIPIK O‘ZGARUVCHANLIKNI BAHOLASH.

Nosirjonov Asadillo Oybek o‘g‘li
Namangan davlat unversiteti Biotexnologiya fakulteti
E-mail: asadillo.nosirjonov@icloud.com

Abstract: *The study provides a complex analysis of genotypic and phenotypic variability parameters of fiber quality traits in cotton collection samples. High heritability and expected genetic advance were determined for fiber length, strength, and micronaire, and donor samples for breeding were identified.*

Keywords: *cotton, fiber quality, phenotypic variability, genotypic variability, selection, collection, micronaire, genetic progress, heritability coefficient.*

KIRISH

Jahon to‘qimachilik sanoatining rivojlanishi g‘o‘za tolasining texnologik xususiyatlariga, ayniqsa uning pishiqligi va uzunligiga bo‘lgan talabni yanada oshirmoqda. O‘zbekiston sharoitida raqobatbardosh, yuqori sifatli tola beruvchi g‘o‘za navlarini yaratish seleksionerlar oldidagi ustuvor vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda. G‘o‘za o‘simligining tola sifat belgilari murakkab genetik tizim tomonidan boshqariladi va ular tashqi muhit omillariga (tuproq unumdorligi, sug‘orish rejimi, harorat) yuqori darajada ta’sirchan hisoblanadi [1, B. 15]. Seleksiya jarayonida muvaffaqiyatga erishish uchun populyatsiyadagi umumiy fenotipik o‘zgaruvchanlikning qaysi qismi genotipik o‘zgaruvchanlikka bog‘liqligini aniqlash zarur. Chunki faqat genotipik o‘zgaruvchanlik hisobigagina irsiy barqaror belgilarga ega avlodlarni olish mumkin [2, B. 58]. Mazkur maqolada turli ekologik-geografik guruhlarga mansub g‘o‘za namunalarining tola sifat ko‘rsatkichlari variatsion-statistik tahlil qilinib, ularning seleksion qimmati baholangan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

G‘o‘za genetikasi va seleksiyasi bo‘yicha fundamental tadqiqotlar o‘tkazgan olimlar, jumladan, Sh. Ibragimov, tola sifatining irsiylanish darajasi (heritability) uning tanlov samaradorligini belgilovchi asosiy ko‘rsatkich ekanligini ta’kidlashgan [3, B. 42]. Tajriba materiallari sifatida Buxoro davlat universiteti va O‘zPITI kolleksiyasidan olingan 20 ta istiqbolli g‘o‘za liniyalari tanlandi. Tadqiqotlar Buxoro viloyatining sho‘rlangan o‘tloqi-allyuvial tuproqlari sharoitida olib borildi. Dala tajribalari uch qaytariqda, tizimli joylashtirish usulida o‘tkazildi. Tola sifat ko‘rsatkichlari (uzunlik, pishiqlik, mikroner, bir xillik) zamonaviy HVI-900 uskunasi yordamida laboratoriya sharoitida aniqlandi. Statistik tahlillar va o‘zgaruvchanlik koeffitsiyentlarini (PCV va GCV) hisoblashda variatsion statistika metodlaridan foydalanildi. Irsiylanish koeffitsiyenti keng ma’noda hisoblanib, genetik progress darajasi bashorat qilindi [4, B. 115].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Olib borilgan tahlillar natijasida barcha o‘rganilgan belgilar bo‘yicha namunalar o‘rtasida statistik jihatdan ishonchli farqlar aniqlandi. Tola uzunligi bo‘yicha fenotipik o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti (PCV) 5.8% dan 11.2% gacha, genotipik o‘zgaruvchanlik esa (GCV) 4.5% dan 9.8% gacha o‘zgarishi kuzatildi. Ushbu ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi farqning kichikligi belgining genetik barqarorligini ko‘rsatadi.

1-jadval.

G‘o‘za kolleksiya namunalarida tola sifat belgilarining variatsion ko‘rsatkichlari

Namuna kodi / Liniya	Tola uzunligi (mm)	Tola pishiqligi (gs/teks)	Mikroner (birlik)	Tola chiqimi (%)	Tola bir xilligi (%)
L-102	34.8	33.2	4.1	37.5	86.4
L-450	32.5	31.4	4.4	36.2	84.8
L-508	33.9	32.8	4.2	38.1	85.9
L-221	31.2	29.5	4.8	35.4	82.1
S-6524 (st)	33.2	30.1	4.3	36.5	84.2
O‘rtacha	33.1	31.4	4.36	36.7	84.6

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, L-102 va L-508 namunalari tola uzunligi va pishiqligi bo‘yicha standart navga nisbatan yuqori natijalar ko‘rsatgan. Tola chiqimi bo‘yicha L-508 namunasi (38.1%) yetakchilik qilmoqda.

2-jadval.

Tola sifat belgilarining genetik va statistik parametrlari

Ko‘rsatkichlar	PCV (%)	GCV (%)	Irsiylanish (h2)	Genetik progress (%)	O‘zgaruvchanlik darajasi
Tola uzunligi	7.42	6.85	0.85	14.2	Past/Barqaror
Tola pishiqligi	9.15	8.34	0.81	16.5	O‘rtacha
Mikroner	12.45	9.12	0.54	11.8	Yuqori/Tashqi muhitga bog‘liq
Tola chiqimi	6.88	6.22	0.82	15.1	Past/Irsiy
Tola bir xilligi	4.52	3.84	0.72	8.4	Barqaror

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, tola uzunligi va tola chiqimi bo‘yicha irsiylanish koeffitsiyenti eng yuqori ko‘rsatkichga ega [5, B. 88]. Bu esa mazkur belgilar bo‘yicha tanlovni erta avlodlarda (F2-F3) o‘tkazish yuqori samara berishini tasdiqlaydi. Mikroner ko‘rsatkichi bo‘yicha esa tashqi muhit ta’siri sezilarli (PCV va GCV farqi katta), shuning uchun bu belgi bo‘yicha tanlovni barqaror bo‘g‘inlarda o‘tkazish tavsiya etiladi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari asosida shuni xulosa qilish mumkinki, o‘rganilgan g‘o‘za kolleksiya namunalarida tola sifat belgilari bo‘yicha keng genetik xilma-xillik mavjud. Tola uzunligi va pishiqligi bo‘yicha yuqori irsiylanish koeffitsiyentining aniqlanishi seleksiya jarayonida ushbu ko‘rsatkichlarni yaxshilash uchun qulay imkoniyat yaratadi. L-102 va L-508 namunalari tola sifatining barcha parametrlari bo‘yicha kompleks ijobiy ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgani sababli, ulardan yangi yuqori sifatli navlar yaratishda boshlang‘ich ashyo sifatida foydalanish tavsiya etiladi. Tola chiqimi va uzunligi orasidagi

korrelyatsion bog‘liqlikni hisobga olgan holda tanlov o‘tkazish genetik progressni yanada jadallashtiradi . Kelajakda ushbu namunalarni biotik va abiotik omillarga chidamlilik darajasini o‘rganish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ibragimov Sh. - G‘o‘za seleksiyasi va urug‘chiligi - Toshkent: Fan, 2018. - 150 b.
2. Abdullaev A. - G‘o‘za genetikasi asoslari - Samarqand: Zarafshon, 2020. - 210 b.
3. To‘rayev H. - G‘o‘za kolleksiyasini baholash usullari - Buxoro: Durdona, 2021. - 95 b.
4. Xoliqov B. - Agro-texnologiyalarning tola sifatiga ta’siri - Toshkent: O‘zbekiston, 2019. - 180 b.
5. Jalolov O. - G‘o‘za seleksiyasida matematik modellashtirish - Namangan: NamDU, 2022. - 120 b.
6. Qurbonov M. - Paxtachilikda innovatsion texnologiyalar - Farg‘ona:Klassik, 2023 - 200 b.

TABIIY VA SUN'IY SUV HAVZALARI HARORATINING BALIQLAR OZIQLANISHI VA OVQAT HAZM QILISH SISTEMASIGA TA'SIRI

Ahmadjonov Azizbek Akmalxon o’g’li, Mirzaolimov Elmurod Ismoilovich.
Namangan davlat unversiteti Biotexnologiya fakulteti
E-mail: ahmadjonovazizbek366@gmail.com

Abstract.This thesis examines the influence of water temperature in natural and artificial reservoirs on the feeding behavior and digestive physiology of freshwater fish. As global temperatures rise and aquaculture continues to expand across Central Asia, understanding the thermal regulation of fish metabolism has become critically important. Drawing on a broad review of international and regional literature, the study analyzes how temperature fluctuations affect digestive enzyme activity, nutrient absorption efficiency, and feeding intensity across key freshwater species. Special attention is given to comparing thermal dynamics in natural lakes and man-made reservoirs, including data from Uzbekistan's major water bodies. The findings highlight clear species-specific thermal optima and demonstrate that deviations from these ranges significantly impair digestive performance and feed conversion. Practical recommendations are offered for aquaculture pond management and sustainable fishery governance in arid, continental climates.

Keywords: water temperature, fish feeding behavior, digestive enzymes, aquaculture, natural reservoirs, artificial reservoirs, thermal stress, protease activity, freshwater fish, Central Asia.

1. KIRISH

Hozirgi kunda global iqlim o'zgarishi va sun'iy suv havzalarining jadal rivojlanishi tufayli suv harorati baliq populyatsiyalariga ta'sirini o'rganish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Tabiiy ko'l va daryolarda hamda sun'iy yaratilgan suv omborlari va akvakultura inshootlarida harorat rejimining o'zgarishi baliqlarning hayot faoliyatiga, xususan, oziqlanish xulq-atvori va ovqat hazm qilish sistemasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Baliqlar sovuqqonli (ekzotermik) hayvonlar bo'lganligi sababli, ularning metabolik jarayonlari, jumladan, fermentativ faollik, oziq moddalarning so'rilish tezligi va energiya almashinuvi bevosita atrof-muhit haroratiga bog'liq. Harorat me'yordan oshishi yoki pasayishi ovqat hazm qilish fermentlari faolligini keskin o'zgartiradi, bu esa oziqlanish intensivligi va o'sish ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir qiladi.

O'zbekiston sharoitida Amudaryo, Sirdaryo havzalari, Aydarko’l ko'li va Chorvoq suv ombori kabi obyektlarda baliq xo'jaligi muhim iqtisodiy ahamiyat kasb etadi. Iqlim isishi fonida ushbu havzalardagi harorat o'zgarishlari baliqchilik va akvakultura samaradorligiga tobora kuchli ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli suv harorati va baliq fiziologiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni chuqur o'rganish davr talabi hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi mavjud ilmiy adabiyotlar va mintaqaviy ma'lumotlar asosida tabiiy va sun'iy suv havzalarida harorat rejimining baliqlar oziqlanishiga va ovqat hazm qilish sistemasiga ta'sirini qiyosiy tahlil qilish hamda akvakultura va baliqchilik sohasiga amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

2. ADABIYOTLAR SHARHI

2.1. Harorat va baliq metabolizmi: asosiy nazariy asoslar

Suv harorati va baliq fiziologiyasi o'rtasidagi munosabatni o'rganishda J.R. Brett (1971) tomonidan ishlab chiqilgan «termal oyna» (thermal window) kontseptsiyasi asosiy nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Brett fiziologik jarayonlar eng samarali kechadigan minimal, optimal va maksimal harorat chegaralarini aniqlashda laboratoriya va dala tajribalaridan foydalangan. Uning ishlari ko'rsatdiki, har bir baliq turi uchun

metabolik aktivlik parabolik egri bo'ylab o'zgaradi va optimal haroratdan chetlanish energiya sarfini keskin oshiradi.

Pörtner va Farrell (2008) ushbu nazariyani yanada rivojlantirdi va «kislorod hamda sig'im bilan chegaralangan termal tolerantlik» (OCLTT) modelini taklif qildi. Ushbu model baliqlar oksidlanish metabolizmining haroratga bog'liq chegaralanishi natijasida fiziologik stressga uchraydi, degan asosiy postulatga tayanadi. Iqlim isishi sharoitida bu model ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi, chunki u nafaqat oziqlanish, balki ko'payish, migratsiya va immunitet jarayonlarining ham harorat bilan uzviy bog'liqligini ochib beradi.

Hochachka va Somero (2002) haroratning hujayra va molekulyar darajadagi ta'sirlarini batafsil o'rganib, ferment oqsillarining konformatsion o'zgarishlarga sezgirligi va termal adaptatsiya mexanizmlarini tavsiflashgan. Ularning tadqiqotlari ko'rsatdiki, bir xil turdagi fermentlar turli populyatsiyalarda haroratchanlik jihatdan sezilarli farqlarga ega bo'lishi mumkin, bu esa geografik adaptatsiyaning muhimligini tasdiqlaydi.

2.2. Ovqat hazm qilish fermentlari va harorat ta'siri

Baliqlarning asosiy hazm qilish fermentlari — proteaza, amilaza va lipaza — faolligiga harorat ta'sirini o'rganish sohasida keng qamrovli tadqiqotlar amalga oshirilgan. Jobling (1994) «Fish Bioenergetics» asarida oshqozon evakuatsiya tezligi (gastric evacuation rate) harorat oshishi bilan eksponensial ravishda tezlashishini, lekin yuqori harorat chegarasida bu jarayon ferment denaturatsiyasi tufayli sekinlashishini batafsil tavsiflab bergan.

Chakrabarti va boshqalar (2006) Hindiston sazan baliqlarida (Labeo rohita) proteaza va amilaza faolligini 15°C dan 35°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida tadqiq qilib, proteaza faolligining 28°C da maksimal darajaga yetishini, amilaza esa 24°C da eng yuqori ko'rsatkichni berishini aniqlagan. Lipazaning haroratchanligi esa yuqoriroq bo'lib, 30°C yaqinida faollik cho'qqisiga chiqishi qayd etilgan.

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar (Gao va boshqalar, 2020; Silva va boshqalar, 2022) ferment faolligining haroratga bog'liq o'zgarishlarini proteomika va transkriptomika usullari orqali molekulyar darajada o'rganishga imkon berdi. Bu tadqiqotlar harorat stressiga javoban hazm qilish fermenti genlarining ekspressiyasi o'zgarishini aniqladi va bu holat uzoq muddatli termal adaptatsiyaning muhim mexanizmi ekanini tasdiqladi.

2.3. Oziqlanish xulq-atvori va haroratning ta'siri

Baliqlarning oziqlanish xulq-atvori harorat bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu bog'liqlik bir necha mexanizm orqali amalga oshadi. Brafield va Llewellyn (1982) energiya balansi modeli asosida harorat oshishi bilan energiya sarfining ortishi va shunga mos ravishda oziqlanish intensivligining ham o'zgarishini ko'rsatgan. Optimal haroratda maksimal oziqlanish faolligi kuzatiladi, chunki bu paytda metabolik xarajatlar va hazm qilish samaradorligi o'rtasida muvozanat ta'minlanadi.

Damsgård va Dill (1998) Atlantik lososi misolida harorat va ovqatlanish xulq-atvori o'rtasidagi munosabatni raqobatli sharoitda o'rganib, yuqori haroratda baliqlarning oziq uchun kurash qobiliyati pasayishini, bu esa populyatsiya ichidagi dominantlik ierarxiyasiga ta'sir qilishini aniqlagan. Mazkur natijalar sun'iy sharoitlarda, ya'ni akvakultura havzalarida zichlikni boshqarish zarurligini ko'rsatadi.

Hossain va boshqalar (2019) karp baliqlarida (Cyprinus carpio) mavsumiy harorat o'zgarishlari bilan ovqatlanish ritmi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganib, baliqlar harorat o'zgarishidan 2–3 kun oldin ovqatlanish faolligini kamaytira boshlashini aniqlagan. Bu holat termosensitivlik va erta xulqiy munosabat mexanizmining mavjudligini ko'rsatadi hamda baliq o'stirish amaliyotida ovqatlantirish jadvalini harorat prognozi asosida tuzish imkoniyatini ochadi.

2.4. O'rta Osiyo va O'zbekistondagi tadqiqotlar

O'rta Osiyo mintaqasi uchun suv harorati va baliq fiziologiyasi sohasidagi tadqiqotlar nisbatan kam bo'lsada, so'nggi o'n yilliklarda bu yo'nalishda muhim ishlar amalga oshirildi. Xoliqov (2019) Amudaryo quyi havzasida yozgi haroratning 1990-yillarga nisbatan o'rtacha 2,4°C ga oshganini, bu esa sazan baliq (Aspius aspius) va laqqa baliq (Silurus glanis) populyatsiyalarining oziqlanish faolligini 18% ga kamaytirganligi qayd etilgan. Tadqiqotchi bunday o'zgarishlarni iqlim isishi bilan bir qatorda Orol dengizining qurishidan kelib chiqqan mintaqaviy gidrologik o'zgarishlar bilan bog'lagan.

Mirzayev (2021) Sirdaryo havzasida sazan baliqlarining ferment faolligini mavsumiy kesimda o'rganib, yoz oylarida (iyul–avgust) oshqozon shirasi kislotaliligi pasayishini va bu holat hazm qilish

samaradorligini 12–17% ga kamaytirishini aniqlagan. Qishki past harorat davrida esa fermentlar faolligi minimal darajaga tushib, baliqlar sust uyqu holatiga o'tishi kuzatilgan.

Nazarov va Toshmatov (2020) Chorvoq suv omborida o'tkazilgan tadqiqotlarda chuqur termoklin shakllanishi (may–oktyabr davomida 8–12 m chuqurlikda) baliqlarning vertikal taqsimlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatishini aniqlagan. Trout baliqlarining termoklin ostida qolish tendentsiyasi ularning ovlanish samaradorligini pasaytirgani va akvakultura ob'ektlari uchun chuqurlikka bog'liq oziqlanish strategiyasini ishlab chiqish zarurligini ko'rsatgan.

Karimov va boshqalar (2022) O'zbekiston akvakultura xo'jaliklarida turli harorat rejimlarida o'stirilgan baliqlarning mahsuldorligini taqqoslagan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, haroratni 22–25°C oralig'ida barqaror ushlab turgan xo'jaliklarda o'sish tezligi va yem konversiyasi koeffitsienti nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yaxshi bo'lgan. Ushbu tadqiqot O'zbekiston sharoitida harorat boshqaruvining iqtisodiy samaradorligini miqdoriy ko'rsatkichlar asosida isbotlagan birinchi ishlardan biri hisoblanadi.

3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Adabiyotlar sharhida keltirilgan ma'lumotlar asosida quyidagi umumlashtirilgan xulosalar chiqarish mumkin. Tabiiy suv havzalarida, xususan O'rta Osiyo sharoitida, harorat o'zgarishining baliq oziqlanishi va hazm qilish jarayonlariga ta'siri keskin ifodalangan bo'lib, bu ta'sir turga, mavsumga va havzaning gidrologik xususiyatlariga qarab farqlanadi.

Sazan (Cyprinus carpio), laqqa (Silurus glanis) va trout (Oncorhynchus mykiss) kabi keng tarqalgan turlar uchun optimal oziqlanish harorati mos ravishda 20–26°C, 22–28°C va 12–18°C oralig'ini tashkil qiladi. Bu ko'rsatkichlar O'zbekiston havzalarida kuzatiladigan mavsumiy harorat dinamikasi bilan taqqoslaganda, trout baliqlarining yozgi oylarida sezilarli issiqlik stressiga uchrayotgani ayon bo'ladi.

Proteaza, amilaza va lipaza fermentlari faolligining tahlili ko'rsatadiki, harorat 30°C dan oshishi barcha o'rganilgan turlarda hazm qilish samaradorligini 25–40% ga kamaytiradi. Sun'iy havzalardagi termoklin esa baliqlarni vertikal jihatdan cheklab, ularni past haroratli, lekin kislorodga boy qatlamlarda ovqat topishga majbur qiladi. Bu holat energiya balansi nuqtai nazaridan katta xarajat bo'lib, o'sish ko'rsatkichlarini pasaytiradi.

Mintaqaviy tadqiqotlar iqlim isishi fonida O'zbekiston suv havzalarida haroratning 2–3°C ga oshganini qayd etmoqda. Bu o'zgarish uzoq muddatda baliq populyatsiyalarining tarkibiy o'zgarishiga va issiqlikka chidamsiz turlarning qisqarishiga olib kelishi mumkin. Akvakultura sohasida esa harorat nazorati iqtisodiy samaradorlikning asosiy omillaridan biri sifatida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

4. XULOSA

Ilmiy adabiyotlar va mintaqaviy tadqiqotlar tahlili asosida quyidagi xulosalar chiqarildi. Suv harorati baliqlarning oziqlanish xulq-atvori va ovqat hazm qilish fermentlari faolligiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadigan ekologik omil hisoblanadi. Tabiiy va sun'iy suv havzalarida harorat dinamikasining farqliligi baliqlarning fiziologik holati va mahsuldorligida sezilarli tafovutlarga sabab bo'ladi.

Akvakultura uchun amaliy tavsiyalar: baliq o'stirish havzalarida haroratni tur uchun optimal oralig'ida (sazan uchun 20–26°C) saqlash yem sarfini kamaytiradi va o'sish tezligini oshiradi; issiq mavsumda suv almashtirishni tezlashtirish yoki soya inshootlari o'rnatish samarali usullar hisoblanadi; fermentlar faolligini hisobga olgan holda oziqlanish jadvallari erta tong va kechki soatlarga mo'ljallangan bo'lishi lozim.

Tabiiy baliqchilik uchun tavsiyalar: iqlim isishi fonida harorat monitoringini muntazam amalga oshirish va baliq zahiralarini boshqarishda termal ma'lumotlardan foydalanish zarur; yuqori harorat davrlarida ovchilik intensivligi kamaytirilishi maqsadga muvofiq; haroratga chidamli turlarni ko'paytirish dasturlarini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun iqlim o'zgarishi ssenariylarini hisobga olgan holda O'rta Osiyoning asosiy suv havzalari uchun termal prognoz modellari ishlab chiqish va ushbu ma'lumotlarni akvakultura hamda baliqchilik boshqaruviga integratsiya qilish muhim ilmiy-amaliy vazifa bo'lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Brafield A.E., Llewellyn M.J. (1982). Animal Energetics. Blackie, Glasgow. 168 p.
2. Brett J.R. (1971). Energetic responses of salmon to temperature. A study of some thermal relations in the physiology and freshwater ecology of sockeye salmon. American Zoologist, 11(1), 99–113.

3. Chakrabarti I., et al. (2006). Digestive enzymes of rohu, Labeo rohita (Hamilton) - a comparison of properties and digestive activities. Aquaculture Research, 37(12), 1249–1255.
4. Damsgård B., Dill L.M. (1998). Risk-taking behavior in weight-compensating coho salmon (Oncorhynchus kisutch). Behavioral Ecology, 9(1), 26–32.
5. Gao Y., et al. (2020). Transcriptomic response of grass carp (Ctenopharyngodon idella) to heat stress: protease and enzyme regulation. Aquaculture, 523, 735204.
6. 19. Xoliqov A.X. (2019). Amudaryo havzasida baliq populyatsiyalarining iqlim o'zgarishiga munosabati. O'zbekiston Zoologiya Jurnali, 23(2), 45–52.
7. Hondzo M., Stefan H.G. (1993). Regional water temperature characteristics of lakes subjected to climate change. Climatic Change, 24(3), 187–211.
8. Hossain M.S., et al. (2019). Seasonal variation in feeding rhythms and digestive enzyme activity in common carp (Cyprinus carpio). Fisheries Science, 85(4), 651–660.
9. Jobling M. (1994). Fish Bioenergetics. Chapman & Hall, London. 309 p.
10. Karimov B.X., va boshqalar (2022). Harorat boshqaruvining akvakultura mahsuldorligiga ta'siri: O'zbekiston tajribasi. O'zbekiston Qishloq Xo'jaligi Jurnali, 18(3), 78–85.
11. Mirzayev B.T. (2021). Sirdaryo baliqlarida harorat stress va fermentativ reaksiyalar. Biologiya fanlari doktorligi dissertatsiyasi. Toshkent davlat pedagogika universiteti.
12. Nazarov A., Toshmatov R. (2020). Charvak suv omborida harorat stratifikatsiyasi va baliqlarning vertikal taqsimlanishi. O'zbekiston Biologiya Jurnali, 14(2), 33–41.

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ

Махкамова Лайло Нозимжон кизи
Магистр Наманганского государственного университета
E-mail:laylomahkamova1313@gmil.com

Annotation. This thesis provides for changes in the biochemical composition of the blood that occur under the influence of stress reactions and the impact of these changes on human health from all sides. And also what preventive measures need to be followed to prevent the occurrence of stress-related pathologies.

Key words: red blood cells, platelets, leukocytes, blood pressure, immunosuppression, depression, adaptation.

Стресс – это физиологическая и психологическая реакция организма на опасные, неизвестные или непредсказуемые события. Это состояние, которое возникает, когда человек чувствует себя неспособным справиться с ситуацией или испытывает эмоциональное или физическое расстройство. Стресс может быть кратковременным или хроническим и может быть вызван множеством факторов, таких как рабочая нагрузка, проблемы в личной жизни или даже положительные события, требующие корректировки. Хотя стресс сам по себе может быть нормальной реакцией, длительный стресс может негативно повлиять на ваше здоровье со всех сторон.

Экзаменационный стресс - это специфическое состояние организма, характеризующееся мобилизацией всех внутренних ресурсов для преодоления интеллектуального испытания. В современной образовательной среде студенты сталкиваются с колоссальными когнитивными нагрузками, что превращает период экзамена в модель «контролируемого экстремального состояния».

Стрессовые состояния могут отрицательно повлиять на биохимический состав крови. При котором наблюдается характерные изменения системы крови из-за стресс-реакции, которая возникает в ответ на воздействие стресс-факторов. При однократном стрессорном воздействии происходит срочная мобилизация всех компонентов системы крови для реализации адаптивной реакции организма на стрессор. При длительном интенсивном воздействии стрессоров мобилизация системы крови и последующая нормализация сменяются угнетением, развивается стрессорная иммуносупрессия и стрессорная иммунопатология.[1]

Одним из примеров является проведение исследования « Влияние экзаменнационного стресса на различные биохимические и гематологические параметры» в университете среди 100 студентов бакалавриата в возрасте от 18 до 35 лет. Образцы крови собирались у каждого студента три раза.

Первый образец был взят за неделю до экзамена, второй - в день экзамена и третий - через 10 дней после экзамена. Были проведены различные тесты для оценки влияния академического стресса на различные параметры, такие как глутаматоксалоацетаттрансаминаза (GOT), глутаматпируваттрансаминаза (GPT), глюкоза, железо, магний, натрий, калий, тиреотропный гормон (TSH), кортизол, инсулин, общий анализ крови и артериальное давление. Образцы крови, полученные во время экзаменов, показали существенное снижение уровней печеночных ферментов (GOT, GPT), сывороточного магния, инсулина и количества лейкоцитов по сравнению с результатами до и после экзамена ($P < 0,001$). Значительное увеличение было зафиксировано в уровнях электролитов (натрия и калия; $P < 0,001$), артериального давления (систолического и диастолического; $P < 0,001$), уровня глюкозы ($P < 0,001$), уровня гормонов (TSH; $P < 0,001$, кортизола; $P < 0,001$) и количества тромбоцитов ($P < 0,002$). Исследование показало, что стресс от экзамена может существенно повлиять на определенные результаты анализа крови, впоследствии которого могут возникать различные проблемы. [2]

Чтобы избежать от таких изменений нужно снизить развитие стрессовых реакций,обращая внимание на следующие требования:

- вести активный образ жизни;
- употреблять пищу, обогащенную витаминами;
- стараться найти работу по душе;
- высыпаться;
- отказаться от алкогольных напитков, не употреблять наркотические средства;
- больше времени проводить на свежем воздухе, отдыхать на природе;
- ограничить себя в употреблении кофеина (кофе, крепкий черный чай);
- не смотреть и не слушать то, что доставляет неприятность (фильмы, музыка, новости);
- если появилось чувство, что невозможно преодолевать стрессовые ситуации, следует обратиться за консультацией к специалисту –психологу, либо к неврологу или психотерапевту. [3]

Вывод. Таким образом, все стресс-реакции приводят к значительным изменениям биохимического состава крови. Это может быть повышение уровня лейкоцитов, снижение содержания железа, изменения уровня тромбоцитов, гормона кортизола и другим изменениям, которые приводящее к выявлению анализов крови. Чтобы избежать влияния стресса на результаты крови, нужно по возможности исключить эмоциональные нагрузки в течение определенного времени до исследования, и надо постараться успокоиться, не волноваться за 2 часа до забора крови.

Острый стресс перед экзаменом вызывает достоверную гиперкортизолемию и гипергликемию.

Результаты анализов, сданных в период экзамена, могут быть ложноположительными для диагностики диабета и гиперпролактинемии.

Биохимические константы печени и почек остаются стабильными, что подтверждает сохранность механизмов гомеостаза.

Рекомендации:

Врачам-лаборантам: При обнаружении изолированного повышения глюкозы или пролактина у студентов необходимо проводить опрос на предмет психоэмоционального напряжения.

Студентам: Не рекомендуется сдавать плановые медицинские анализы на гормоны и биохимию в период экзаменационной сессии.

Для уточнения диагноза: При получении отклонений в результатах анализов необходимо провести повторное исследование в состоянии покоя через 7–10 дней после завершения стрессовой ситуации.

Список, использованных литератур и сайтов

1. https://kkb3.ru/patients/medprof/27-stress-prichiny-simptomy-profilaktika.
2. Jordan Journal of Biological Sciences. The Effect of Stressful Conditions on Biochemical and Hematological Parameters Among University Students.
3. Guidelines for the management of conditions specifically related to stress. ВОЗ. 2013.

Эндокринология: национальное руководство / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

COCCINELLIDAE OILASINING BOG' ZARARKUNANDALARGA QARSHI BIOLOGIK KURASHDAGI AHAMYATI

Normirzayev Asadbek Elbek o'g'li[1]
Egamberdiyev Mexmonjon Xudoyberdiyevich[2]
Ovilova Sanoatxon Xasanboyevna
[1]Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: a_normirzayev@proton.me
[2]Namangan davlat universiteti dotsenti, PhD.
Namangan shaxar 41-maktab

Abstract: This article analyzes information about representatives of the Coccinellidae family and their importance in biological control. Coccinellidae mainly feed on soft-bodied phytophagous pests such as aphids, whiteflies, scale insects, mealybugs, and mites, naturally reducing their populations. Their predatory characteristics play an important role in biological control by reducing the need for chemical pesticides and helping to maintain the stability of agroecosystems.

Key words: Coccinellidae, biological control, entomophages, pests, introduction, ecological balance.

Kirish. Coccinellidae oilasining vakillari yer yuzida keng tarqalagan va ularning kopchilik qismi entomafaglar qolganlari esa o'txor va bazan parazit hoshoratlar hisoblanadi. Coccinellidae oilasining entomafag vakillari dunyo boylab biologik kurshda XIX asrdan boshlab keng qo'llanib kelinmoqda. Dunyo miqyosida birinchilardan bo'lib Janubiy Amerikga bu oilaning vakillari intruduksiya qilana boshlagan va hozirgacha bu oilaga tegishli 179 tur Janubiy Amerikaga ko'chirib olib kelingan va ulardan hozirgacha faqat 18 ta tur muvafaqiyatli tabiy muhitda yashashga moslashgan [1]. Bu trular yumshoq tanali zararkunda fitofaglar bilan oziqlanib, zararkunandalar sonini doimiy ravishda kamaytirib turadi.

Coccinellidae oilasining bugungi kunda dunyo bo'ylab taxminan 5000-6000 atrofida turi tarqalgan bo'lib, shundan ularning 4000 ga yaqin turi yirtiqich entomafaglar hisoblanadi. Shu jumladan Osiyoda Coccinellidae oilasining 180 turi, O'zbekistonda esa 25 avlodga mansub 106 tur va kenja turlar mavjudligi aniqlangan [2]. Dunyo bo'ylab asosiy 4ta tur *Coccinella septempunctata, Rodolia cardinalis, Cryptolaemus montrouzieri* va *Delphastus pusillus* biologik kurshda keng foydalanadigan turlardan hisoblanadi.



Biologik kurashdan keng foydalaniladigan Coccinellidae oilsining vakillari. *Coccinella septempunctata (chapdan), Rodolia cardinalis (o'rtada), Cryptolaemus montrouzieri (o'ngda).*

Yuqorida keltirlgan turlar yillar davomida juda ko'plab mamklatlarda suniy ravishda ko'paytirib kelinadi va tabiy muhitga qo'yib yuboriladi. Bu turlar shiralar (*Aphididae*), oqqanotlar (*Aleyrodidae*), qalqondorlar(*Coccoidea*), unshudiringlar (*Pseudococcidae*), kanalar (*Acari*), tripslar (*Thysanoptera*), O'rgimchakkana (*Tetranychidae*) va boshqa bazi parazit kapalak turlariga qarshi kurashda foydalaniladi.

Coccinellidae oilasining vakillari zararkunanda hashoratlari to'liq yeb bitirmaydi, balki zararkunada hashoratlarning populatsiyasini bir miqdorda ushla turadi. Coccinellidae vakillarining eng katta ahamiyatlaridan biri – kimyoviy pestitsidlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirishidir. Zararkunandalarni tabiiy yo'l bilan yo'q qilgani uchun dehqonlar kamroq pestitsid ishlatadi. Bu esa tuproq va suvning ifloslanishini kamaytiradi, foydali hasharotlar (asalarilar, changlatuvchilar)ni saqlab qoladi hamda ekologik xavfsizlikni oshiradi. Shu orqali qishloq xo'jaligida barqaror va ekologik toza ishlab chiqarish tizimi shakllanadi. Bundan tashqari ular zararkunanda populyatsiyasining keskin ko'payib ketishini oldini oladi va biologik muvozanatni saqlab turadi. Natijada o'simliklar sog'lom rivojlanadi va hosildorlik oshadi. Shu sababli ular agroekosistemalarning barqarorligini ta'minlovchi muhim biologik omil hisoblanadi. Iqtisodiy jihatdan ham

bu qo‘ng‘izlar katta foyda keltiradi. Zararkunandalar kamaygani uchun hosil yo‘qotilishi kamayadi, kimyoviy himoya vositalariga sarf-xarajatlar qisqaradi va dehqonchilik samaradorligi oshadi. Shu bilan birga, ba’zi mamlakatlarda Coccinellidae maxsus ko‘paytirilib dalalarga chiqariladi va bu biologik kurashning amaliy usuli sifatida keng qo‘llaniladi.

Xulosa: Coccinellidae oilasiga mansub vakillar yer yuzida keng tarqalgan bo‘lib, ular biologik kurash tizimida eng muhim entomofag hasharotlar qatoriga kiradi. Ularning asosiy ekologik ahamiyati zararkunanda hasharotlar populyatsiyasini tabiiy ravishda nazorat qilish va agroekotizimlarda biologik muvozanatni saqlashdan iboratdir. Ayniqsa shiralar, oqkanotlar, qalqondorlar va boshqa zararli hasharotlarga qarshi kurashda ular juda samarali tabiiy yirtqich hisoblanadi. Coccinellidae vakillarining biologik kurashda keng qo‘llanilishi kimyoviy pestitsidlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi, natijada atrof-muhit ifloslanishi oldi olinadi hamda foydali hasharotlar saqlanib qoladi. Shuningdek, ular qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish va iqtisodiy zararlarni kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi. Umuman olganda, Coccinellidae tabiatda zararkunandalar sonini tabiiy muvozanatda ushlab turuvchi, ekologik xavfsizlikni ta’minlovchi va barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi eng muhim biologik omillardan biri hisoblanadi**.**

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Predaceous coccinellidae in biological control john j. obrycki1 and timothy j. kring2.
2. Kovar I. Coccinellidae // Catalogue of Palaearctic Coleotera / I. Lobl, A Smetana (eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. –V.4 Elateroidea, Derodontoidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea.< Apollo Books> (Stenstrup). – 2007.
3. Boom, R.., Sol, C..J.A., et al., Rapid and simple method for purification of nucleic acids, J. Clin. Microbiology, March,1990..
4. Hodek J. Biology of Coccinellidae. W.Junk N.V. –The Hague–Pragua,1973.
5. Mulsant, M. E., 1846. Historie Naturelle des Coleopteres de France . Suliciolles-Seccuripapes. Maison, Paris.
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Coccinella_septempunctata
7. https://www.bugguide.net/node/view/1471222/bgimage
8. https://www.floraldaily.com/article/9685330/cryptolaemus-montrouzieri-the-mealybug-slayer/
9. https://b2b.katzbiotech.de/Delphastus-pusillus/2350

BIOLOGIK FAOLLIKKA EGA BO’LGAN TO’QIMALI BIOSTIMULYATORLARNING ORGANIZMGA TA’SIRI, BIOLOGIK XILMA XILLIKNI SAQLASHDAGI ROLI

Jumaqulova Go’zal Sayfiddin qizi, Boymurodova Nilufar Shavkatjonovna
1-Turon universiteti assistant o’qituvchisi,
2- Turon universiteti magistranti

Annotation. This thesis analyzes the effect of biologically active tissue biostimulants on the body's immune system and their effectiveness. It also discusses the issues of rational use of natural resources in the context of preserving biodiversity and raising public awareness in the development of environmentally friendly biostimulants.

Keywords: biostimulants, immunology, biodiversity, environmentally friendly, public awareness, protective forces.

Kirish. Atrof-muhit va biologik xilma-xillikni muhofaza qilishda jamoatchilik xabardorligini oshirish - barqaror rivojlanishning muhim omilidir (Каxоров Б.,va boshqalar-2024) Bu jarayonda nafaqat tabiatni asrash, balki inson salomatligini mustahkamlash uchun tabiiy, ekologik toza va xavfsiz to‘qimali biostimulyatorlardan foydalanishga o‘tish dolzarb hisoblanadi. Biologik faol moddalar (BFM) va to‘qimali preparatlar organizmning himoya kuchlarini oshirish, immunologik holatni yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.(Корочкина, Е. А.,2022).

Tadqiqotning maqsadi. Biologik faollikka ega bo‘lgan to‘qimali biostimulyatorlarning organizmga immunomodulyator ta’sirini o‘rganish va ularning ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan samaradorligini solishtirma tahlil qilish.

Tadqiqot materiallari va uslublari. Tadqiqot davomida laboratoriya sichqonlari, sigir, buzoqlar, qo’ylar, hayvon to‘qimalaridan olingan biostimulyatorlarning ta’siri o‘rganildi (Мальцева, А. Г – 2020). Immunologik ko‘rsatkichlar sifatida qondagi leykotsitlar miqdori, antitelo hosil qiluvchi hujayralarning

miqdori, qonning gematologik, biokimyoviy ko‘rsatkichlari solishtirma usulda tahlil qilindi (Лебедько, Е. Я., -2020).

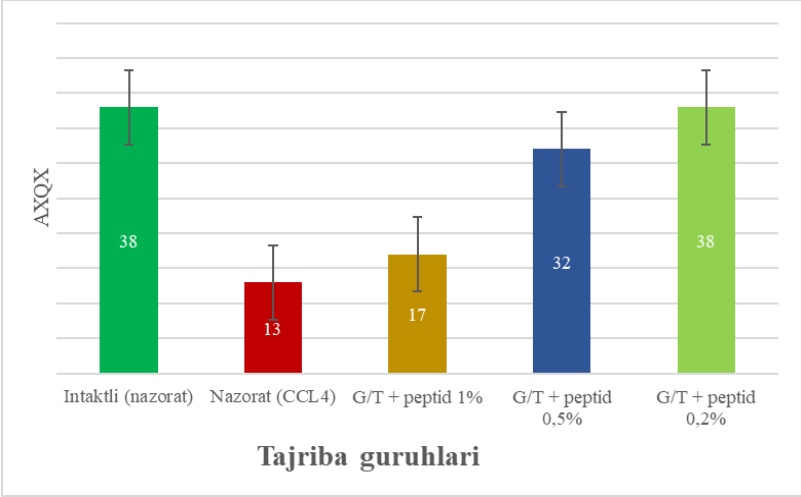
Natijalar va muhokama. Ikkilamchi immunitet tanqisligi bo‘lsa, hayvonlarning chuqur infeksiyasini aniqlash va ulardan hayvonlarning talog‘ida (AHQH) antitana hosil qiluvchi hujayralariga ta’sirini aniqlash va organizmlarning gemopoetik tizimini aniqlash uchun har bir tajriba uchun 10 ta hayvondan iborat beshta guruh ajratildi. Shu bilan birga, hayvonlar 2 x 10^9 dozada qo‘y eritrotsitlari bilan emlangan. Quyidagi natijalar olindi (1-rasm).

Proten bog‘lamli immunstimullovchi eritmalar ta’sirini aniqlash uchun tajribalar amalga oshirildi. Buning uchun eksperimental hayvonlarda toksik gepatit chaqirildi. Gepatit chaqirilgan sichqonlarda taloqda antitanalar hosil qiluvchi hujayralarning 3,3 barobarga pasayganligi Bunga yaqin ma’lumotlar 1 mln splenotsitlarga nisbatan antitanaprodusentlar sonini baxolashda ham olindi. Immuntanqislik holati nafaqat taloqga nisbadan AHQH soni, balki yadro saqlovchi hujayralar miqdorining pasayishi bilan ham namoyon bo‘lgan. Bunda muvofiqlik indeksi -2,6 ga teng bo‘ldi. Bunga yaqin ma’lumotlar 1 mln splenotsitlarga nisbatan antitana produsentlar sonini baholashda ham olindi (Охрименко, О. В., -2022).

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, to‘qimali biostimulyatorlar organizmda metabolik jarayonlarni jadallashtiradi va immun tizimini faollashtiradi.

Immunologik o‘zgarishlar: qoramol jigari gidrolizati (Biostimulyator preparat) CCl_4-toksik gepatit orqali yuzaga keltirilgan ikkilamchi immunotanqislik modelida sichqon talog‘ida antitelo hosil qiluvchi hujayralar miqdori, qonning gematologik, biokimyoviy ko‘rsatkichlarini optimallashtirishi aniqlangan.

Ekologik samaradorlik: Biologik faol moddalarni tabiiy xomashyolardan oqilona foydalangan holda (ayniqsa, biologik xilma-xillikka zarar yetkazmasdan) ishlab chiqarish, kimyoviy preparatlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi.



1-rasm. Ekspremental immun tanqislik holatida peptid bog’lamli biostimulyatorlarning turli miqdorlarda immun tizimiga ta’siri.

Xulosa va tavsiyalar. To‘qimali biostimulyatorlar organizmning immunologik himoyasini kuchaytirishda samarali vosita bo‘lib, ularni ishlab chiqarish va qo‘llash ekologik jihatdan xavfsiz hisoblanadi.

Jamoatchilik xabardorligini oshirish uchun tavsiyalar:

Aholini sintetik dori vositalaridan ko‘ra tabiiy biostimulyatorlarga (ekologik toza mahsulotlarga) bo‘lgan talabini oshirish bo‘yicha targ‘ibot ishlarini olib borish.

Biologik xilma-xillikni saqlash va dorivor xomashyolardan oqilona foydalanish orqali to‘qimali preparatlar ishlab chiqarishni qo‘llab-quvvatlash.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxti

1. Корочкина Е.А. Клинические и гормональные показатели крови молочных коров в транзитный период/ Е.А. Корочкина В. В. Никитин// Ветеринария. №6. - 2022. - С. 45-48.

2. Кахоров Б., Расулова С., Жумакулова Г., Бурханов С. Эффективность использования биостимуляторов в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота // ҚарДУ Хабарлари. – 2024. – №1/2. – С.180-186.

3. Лебедько Е.Я. «Холодный» метод выращивания телят в молочном:учебное пособие / Е. Я. Лебедько. Санкт Петербург: Лань, 2020. 80 с.
4. Основы производства продукции животноводства: учебное пособие/Е.И. Мальцева, А.Г., Кулаева, А. Ю. Головин, С. П. Прокопов. Омск: Омский ГАУ, 2022. 86 с.
5. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О. В. Охрименко. Санкт-Петербург: Лань, 2022.

УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДЁЖИ

Таджибаева Дилафруз Рахмонбердиевна
Ферганский медицинский институт общественного здоровья
кафедры гистологии и биологии
dilytadjibaeva@gmail.com.

Abstract. This article examines the physical development and body condition of young people based on muscle rest indicators based on heart rate measurements, mean arterial pressure, as well as height, body weight and age.

Key words: Health, illness, muscle rest, level of physical condition.

Научный поиск постоянно направлен на разработку таких методов исследования, которые по результатам полученным в покое, позволили бы прогнозировать реакции организма при динамической работе. Наибольший интерес представляют данные, подтверждающие возможность прогнозировать по показателям мышечного покоя общую аэробную работоспособность. H. Millahn (1965) обнаружил у здоровых нетренированных людей обратную корреляционную зависимость между минутным объемом кровообращения в пересчете на 1 кг массы тела в состоянии мышечного покоя и PWC_{170}. Это позволило автору по величине МОС в покое судить о предполагаемой физической работоспособности обследуемого. Так как измерение МОС является относительно трудоемким процессом, больший интерес представляют данные, подтверждающие возможность прогнозировать физическую работоспособность по более простым физиологическим показателям, измеренным в состоянии мышечного покоя. E. Rautenberg и E. Hultsch обнаружили у мужчин 4—7-го десятилетий жизни тесную сопряженность с физической работоспособностью показателей пульса в покое. У женщин такого же возраста аналогичная связь не подтвердилась. Вместе с тем выявлена статистически выраженная сопряженность показателей физической работоспособности с пульсом и величиной его прироста, измеренных при небольших по интенсивности нагрузках. Перспективный способ прогнозирования физической работоспособности по измерению амплитуды зубцов R и S. В состоянии мышечного покоя предложен С.А. Душаниным. Г.Л. Апанасенко с сотрудниками разработаны методы прогнозирования МПК у детей 7-9 лет по показателям у мальчиков массы тела, динамометрии и ЖЭЛ, у девочек - массы тела, ЖЕЛ и результата прыжка в длину с места.

По показателям мышечного покоя (ЧСС, среднее артериальное давление, а также рост, масса тела и возраст) разработана также формула для прогнозирования УФС (Е. Л. Пирогова) по расчету индекса УФС.[1]

Таблица 1. **Данные студентов юношей.**

№	Возраст	Масса	ЧСС	Систолическое давление	Диастолическое давление	Рост	УФС
1	21	70	80	100	65	170	0,640
2	20	64	70	90	60	170	0,783
3	21	70	75	115	75	174	0,595
4	17	55	75	90	60	182	0,739
5	18	63	75	90	50	183	0,785

Для неравномерных комплексов. Результаты сравнения среди студентов юношей и девушек студентов по результатам УФС, полученным по показателям мышечного покоя, при методике расчета исследовательских значений УФС, полученных по t-критерию Стьюдента.

студенты юноши: $n_{1=}5$; $\overline{x_1}=$ 0.69;

$\bar{x} = 3.34$ /5=0.69; C=2.49-3.34^2 /5=2.49-11.15/5=2.49-2.23=0.26; $\delta = \sqrt{}$ 0.26/n-1= $\sqrt{}$ 0.26/4=0.25; CV= δ*100/$\bar{x}$=25/1.68=14.8; S_x =0.28/$\sqrt{}$5=0.25/2.23=0.11

P= S_x /n=0.11/5=0.022; 0.69∓0.11.

Таблица 2

Данные студентов девушек.

№	Возраст	Масса	ЧСС	Систолическое давление	Диастолическое давление	Рост	УФС
1	21	45	82	90	60	159	0,670
2	21	52	64	100	60	160	0,815
3	20	46	72	110	70	155	0,671
4	17	48	62	90	60	155	0,867
5	19	60	78	110	70	158	0,619
6	23	60	75	110	70	156	0,634
7	20	52	72	110	70	158	0,670
8	19	51	72	90	60	164	0,770
9	20	63	75	120	80	164	0,590
10	21	46	65	100	60	158	0,807
11	19	58	75	90	60	172	0,739

студентки девушки: $n_{1=}$11; $\overline{x_{2=}}$ 4,81;

$\bar{x}$ =15,81/11=4,81; C=$\sum V^2$-(v^2 /n)=35.53-(17.51^2 /11)=35,53;

δ= $\sqrt{}$7.73/n-1=$\sqrt{}$7.73/10=0.278; CV= δ*100/$\bar{x}$=0.87*100/1.59=54;

S_x =0.88/$\sqrt{}$11=0.88/3.31=0.26;P= S_x /n=0.26/11=0.02; 4.91∓0.26;

t=4.81-0.69/$\sqrt{}$$0.26^2$ +0.11^2 =4.52; N=n^1 +n^2 -2=11+5-2=14

K=14; 2.14; 3,01; 4,22. 0,05; 0,01; 0,001.

По данным расчёта исследования между юношами и девушками 4,52>4.22 значит P=0.001 степени достоверны. [2].

Использованная литература:

1. Е.А. Пирогова. «Совершенствование физического состояния человека»., издание., Киев. Здоровья., 1989 г. - 168 с. ISBN 5-311-00283-2.

2. Данченко Л.М., Данченко М.А. Д 17 Алгоритмы биометрических расчетов: Учебное пособие - Томск. Томский государственный университет, 2009. - 128 с.

АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДЕЖИ

Таджибаева Дилафруз Рахмонбердиевна
Ферганский медицинский институт общественного здоровья
кафедры гистологии и биологии
dilytadjibaeva@gmail.com.

Abstract. This article examines the adaptive potential in the body of young people using age (in years), systolic and diastolic blood pressure (in mm.Hg), pulse rate (per minute), body weight (in kg), and height (in sm).

Key words: Adaptation potential, health, blood circulation, pulse rate, systolic, diastolic pressure.

Изучение явлений адаптации связано с именами И. М. Сеченова и И. П. Павлова. И. М. Сеченов писал: «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него». По представлению И. П. Павлова «животный организм как система существует среди окружающей природы только благодаря непрерывному уравновешиванию этой системы с внешней средой, т. е. благодаря определенным реакциям живой системы на падающие на нее извне раздражения». Более тысячи лет назад известный врач и философ Среднего Востока Авиценна (Абу Али Ибн Сина) предложил классификацию состояний организма, в которой из 6 классов только два относились к

болезни, а четыре отражали разные уровни здоровья. в 50- 60-е годы прошлого столетия крупный советский патолог И. В. Давыдовский разработал теоретические основы медицины будущего, исходя из представлений о здоровье как о приспособительных возможностях организма и определил болезнь как результат снижения резервов, истощения защитных сил. Важный вклад в понимание сущности здоровья и болезни был сделан известным канадским патофизиологом Гансом Селье. Его учение о стрессе создало важные предпосылки для выделения в реакциях организма на разнообразные воздействия неспецифического компонента, обусловленного мобилизацией функциональных резервов. Согласно Г. Селье истощение функциональных резервов ведет к полому адаптационных (приспособительных) механизмов с последующим развитием болезни.

Переход от здоровья к болезни связан со снижением адаптационных возможностей организма, с уменьшением способности адекватного реагировать не только на социально-трудовые, но и на обычные повседневные нагрузки. При этом на границе между здоровьем и болезнью возникает целый ряд переходных состояний, получивших название донозологических (Баевский Р.М. Казначеев В.П., 1978, Баевский Р.М., 1979). Результаты массовых профилактических обследований показали, что от 50 до 80% населения находятся на разных стадиях донозологических состояний (Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева. А.П,, 1981). Таким образом, большинство людей нуждается не в медицинской диагностике (диагностике заболеваний). а в донозологической диагностике, т.е. в определении степени снижения адаптационных возможностей организма, степени отклонения от нормы. На основании результатов многолетних исследований, со стороны ученных предложена следующая классификация функциональных состояний организма (Баевский Р.М., 1979, Баевский Р.М., Берсенева А.П.,1997) [1]

Для определения адаптационного потенциала системы кровообращения предложена формула (Баевский Р.М., Барсенева А.П., Вакулин В.К., Палеев Н.Р., Хвастунов Р.М.), которая позволяет реализовать новый подход в лечебно-профилактических учреждений. Для отнесения обследуемых к тому или иному классу функциональных состояний используется шкала оценивание адаптационного потенциала; удовлетворительная адаптация - пороговые значения АП не более 2,1 балла; напряжение механизмов адаптации - 2,11-3,2 балла; неудовлетворительная адаптация 3,21- 4.3 балла; срыв адаптации не менее 4,31 балла. [2].

Таблица 1

Данные студентов юношей

№	Воз-раст	Масса	ЧСС	Систоли-ческое давление	Диастоли-ческое давление	Рост	АП
1	21	70	80	100	65	170	1,924
2	20	64	70	90	60	170	1,566
3	21	70	75	115	75	174	2,123
4	17	55	75	90	60	182	1,390
5	18	63	75	90	50	183	1,387

Проводилось нами исследовании в результате обследований 16 юношей 17-21 лет, студентов первокурсников Ферганского медицинского института общественного здоровья, которые были разделены на две группы, 5-мальчиков и 11-девочек. При исследовании изучены ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); АД сист – систолическое артериальное давление (мм рт.ст.); АД диаст – диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.); В – возраст испытуемого (лет); МТ – масса тела (кг); П – пол (коэффициент для лиц женского пола – 2, мужского – 1); Р − рост (см). Адаптационный потенциал (АП) рассчитывался по методу Р. Баевскому.

Таблица 2

Данные студентов девушек

№	Воз раст	Масса	ЧСС	Систоли-ческое давление	Диастоли-ческое давление	Рост	АП
1	21	45	82	90	60	159	1,640
2	21	52	64	100	60	160	1,636
3	20	46	72	110	70	155	1,921
4	17	48	62	90	60	155	1,427
5	19	60	78	110	70	158	2,072
6	23	60	75	110	70	156	2,113
7	20	52	72	110	70	158	1,948
8	19	51	72	90	60	164	1,511
9	20	63	75	120	80	164	2,246
10	21	46	65	100	60	158	1,611
11	19	58	75	90	60	172	1,535

студенты юноши: n_1=5; $\overline{x_1}$ = 1.68; $\bar{x}$ = 8.39/5=1.68; C=14.5-8.39^2 /5=14.5-70.39/5=14.5-14.02=0.43;δ= $\sqrt{}$0.43/n-1=$\sqrt{}$0.43/4=0.11;CV= δ*100/$\bar{x}$ =0.43*100/1.68=25.6; S_x =6/$\sqrt{}$5=6/2.23=2.7; S_x / $\bar{x}$ =2.7/1.68=1.6

студентки девушки: n_1=11; $\overline{x_2}$= 1.59; $\bar{x}$ =17,51/11=1.59; $\sum V$ =/n=17.51/11=1.59;C=$\sum V^2$-(v^2/n)=35.53-(17.51^2 /11)=35.53-27.87=7.66; δ = $\sqrt{}$ 7.66/n-1= $\sqrt{}$ 7.66/10=0.87; CV= δ *100/ $\bar{x}$ =0.87*100/1.59=54; S_x =0.87/$\sqrt{}$11=0.87/3.31=0.26; S_x / $\bar{x}$ =0.26/1.59=0.16; t=1.68-1.59/$\sqrt{}$$1.6^2$ +0.26^2 =0.05.

По данным расчёта исследования между юношами и девушками не выявлено достоверное разница.

Использованная литература:

1. Р.М.Баевский., Анализ вариабельности сердечного ритма: история, философия, теория и практика. Клиническая информатика и Телемедицина 2004. Т.1. №1. с.54-64.

2. Баевский Р.М., Барсенева А.П., Вакулин В.К., Палеев Н.Р., Хвастунов Р.М., «Оценка эффективности профилактических мероприятий на основетизмерения адаптационного потенциала системы кровообращения». Здравоохранение Российской Федерации 1987 №8 6-10 ISSN 0044-197x

3. Данченко Л.М., Данченко М.А. Д 17 Алгоритмы биометрических расчетов: Учебное пособие. - Томск. Томский государственный университет, 2009. - 128 с.

G‘ARBIY FARG‘ONA HUDUDIDA TARQALGAN DON BARGXO‘RI (*OULEMA MELANOPUS* (LINNAEUS, 1758) NING BIOLOGIYASI VA MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI

O.B. Jo‘rayeva
Qo‘qon davlat universiteti
E-mail: ozodakhonjuraeva01@gmail.com

Abstract. A study was conducted in 2025-2026 to study the chrysomelidae family in the West Fergana region. As a result of the studies, it was determined that the species Oulema melanopus Linnaeus, 1758 is widespread in natural and artificial agrocenoses of the Baghdad, Buvayda and Uchkuprik districts, and its morphology and bioecology were studied. This article describes the studies conducted on the distribution, systematics and bioecology of the species.

Keywords: Western Fergana, chrysomelidae, criocerinae, oulema melanopus, systematics, biology

KIRISH

So‘nggi yillarda don bargxo‘ri (O*ulema melanopus* Linnaeus, 1758) ning biologiyasi va morfologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish masalasi qishloq xo‘jaligi sohasiga salbiy ta’siri sababli ilmiy jamoatchilikning e’tiborini tobora ko‘proq tortmoqda. Ko‘plab tadqiqotlar Coleoptera turkumini o‘rganishga

bo‘g‘ishlangan bo‘lib, birinchi marta G.I. Fisher-Veldgeym Markaziy Osiyo qo‘ng‘izlarini o‘rganishni boshlagan. Hozirda Criocerinae kenja oilasining 1400 ga yaqin turi ma’lum (M.Schmitt, 1985). G.G. Yakobson va D.A. Oglobin bargxo‘r qo‘ng‘izlarni nazariy va empirik jihatdan tahlil qilib, morfologiyasi, sistematikasi hamda bioekologiyasi bo‘yicha muhim natijalar bergan (G.G. Yakobson, 1924; D.A. Oglobin, 1936). Biroq, mavjud ishlar zararkunandaning ummumiy biologiyasi o‘rganilgan bo‘lib, aynan Farg‘ona vodiysi sharoitida uning qishlovdan chiqish muddatlari, morfologik ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlar va populyatsiya zichligi yetarlich o‘rganilmagan. Bu esa vodiyda Criocerinae kenja oilasining *Oulema melanopus* turining bioekologiyasi bo‘yicha bilimlar to‘liq emasligini ko‘rsatadi. Mazkur masalani hal etish nafaqat nazariy bilimni boyitadi, qishloq xo‘jaligining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shu sababli



1-rasm. O*ulema melanopus* Linnaeus, 1758 turi aniqlangan hudud: G‘arbiy Farg‘ona

Chrysomelidae oilasining turlarini o‘rganish ilmiy jihatdan ham, amaliy jihatdan ham dolzarbdir.

Criocerinae kenja oilasiga mansub O*ulema melanopus* Linnaeus, 1758 turi Farg‘ona vodiysining turli agrotsenozlarida keng taralgan bo‘lib, bu tur fitofag (o'simlikxo'r) bo'lib, oziqlanish spektri bo'yicha oligofag hisoblanadi, ya'ni asosan Poaceae (bug'doygullilar) oilasiga mansub cheklangan turdagi o'simliklar bilan oziqlanadi(Wielkopolan va boshq., 2021; Keszthelyi va boshq., 2024).

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqotlar 2025-2026-yillarda Chrysomelidae oilasiga mansub O*ulema melanopus* Linnaeus, 1758 ning tarqalishi va faunasini o‘rganish maqsadida G‘arbiy Farg‘onaning Buvayda, Bog‘dod, Qo‘qon shahri va Dang‘ara tumanlarining bug‘doyzor, bedazorlarda muntazam ravishda namunalarni yig‘ish jarayoni mart-avgust (bahor-yoz) va sentabr-noyabr (kuz) oylarida o‘tkazildi.

Namunalar umumiy qabul qilingan entomologik uslublar, xususan, entomologik sachokdan foydalanildi. Shu bilan birga, bevosita qo‘l yordamida ehtoyotlik bilan entomologik idishlarga terib olindi. Yig‘ilgan namunalar olingan joyning nomi, vaqti, don bargxo‘rilarning soni qayd etib borildi va yig‘ilgan ma’lumotlar qayta ishlandi. Zararkunandalarni kuzatish, hisobga olish, yig‘ish, ularning turini aniqlashda bir qator olimlar uslubidan foydalanildi (I.K. Lopatin 1977, Borowski 2020)

Sistematikasi

Sinf (Class): Hasharotlar- Insecta
Turkum (Order): Qattiq qanotlilar- Coleoptera
Kenja turkum (Suborder): Polyphaga
Oila (Family): Bargxo‘rilar – Chrysomelidae Latreille, 1802
Kichik oila (Subfamily): Criocerinae Latreille, 1804
Triba (Tribe): Lemini Xaynze, 1962
Urug‘ (genus): *Oulema* Des Gozis, 1886
Tur (species): O*ulema melanopus* Linnaeus, 1758



2-rasm. Oulema melanopus Linnaeus, 1758.
Buvayda tumani(bug‘doyzor) 24.03.2026

Oulema melanopus polifag zararkunanda bo‘lib, asosan bug‘doy, arpa, suli va javdar ekinlariga jiddiy zarar yetkazadi. Uzunligi 4-4.8 mm, eni 1.6-2 mm, tanasi cho‘ziq-oval, biroz silindirsimon. Boshi qora yoki to‘q metall rangda, kichik, tanaga nisbatan tor. Ko‘krak qismi va oyoqlari to‘q sariq yoki qizg‘ish rangda, ustki qanotlari to‘q ko‘k yoki yashil-metall, uchish qanotlari ustqanotlarining ostida joylashgan. Tadqiqotlarga ko‘ra, mazkur tur yiliga bir marta avlod beruvchi monovoltin hasharotdir.

Qo‘ng‘izlarning jinsini aniqlashda birinchi abdominal segmentning morfometrik ko‘rsatkichlari asosiy diagnostik belgi hisoblanadi. Erkak qo‘ng‘izlarda ushbu segmentning tor va botiq shaklda bo‘lishi kopulyatsiya jarayoniga moslashuv bo‘lsa, urg‘ochilarda keng va qavariq tuzilish tuxum qo‘yish a'zolarining joylashuvi bilan izohlanadi (Budečević S. va boshq., 2021; Bezděk J., Baselga A., 2015).

Voyaga yetgan qo‘ng‘izlar (imago) tuproqning 2-5 sm chuqurligida yoki o‘simlik qoldiqlari ostida qishlaydi (Alimardonov, S. R., & Nurullaev, A. K. O., 2021). G‘arbiy Farg‘ona iqlimidan kelib chiqib, havo harorati ko‘tarilishi bilan hasharotlar faollasha boshlaydi.

Rivojlanish bosqichlari	**Mart**	**Aprel**	**May**	**Iyun**	**Iyul**	**Avgust-Fevral**
Dekadalar	**I II III**	**I II III**	**I II III**	**I II III**	**I II III**	**I-III**
Voyaga yetgan qo‘ng‘iz (imago)	- - +	+ + +	+ + -	- - +	+ + -	**Q**
Tuxum qo‘yish	- - -	+ + +	+ - -	- - -	- - -	-
Lichinka	- - -	- + +	+ + +	- - -	- - -	-
G‘umbak	- - -	- - -	+ + +	+ - -	- - -	-
Yangi avlod qo‘ng‘izi	- - -	- - -	- - -	+ + +	+ - -	**D**

Shartli belgilar:

(+) –faolligi. **(-)** – kuzatilmasligi. **Q** – qishlov davri (imago holatida tuproqda yoki xazonlar ostida).
D – yozgi diapauza (yangi avlod qo‘ng‘izlarining yozgi issiqdan saqlanish uchun yashirinish davri).

Oulema melanopus urg‘ochilari g‘alladoshlar oilasiga mansub o‘simliklar barg plastinkasining ustki qismiga zanjirsimon shaklda guruhlab tuxum qo‘yadi. Turning reproduktiv salohiyati yuqori bo‘lib, bitta urg‘ochi qo‘ng‘izning tuxum qo‘yish ko‘rsatkichi o‘rtacha 200 donani tashkil etadi**.** G‘arbiy Farg‘ona agrosenozlarida tuxum qo‘yish jarayoni uzoq muddatli xarakterga ega bo‘lib, ushbu faza may oyining oxirgi dekadasigacha davom etadi. Imagasi barg to‘qimasini butunlay kemirib, teshiklar hosil qiladi, lichinkasi esa faqat barg skaletini qoldiradi. Buning natijasida o‘simlikning transpiratsiyasi kuchayib, fotosintez qilish qobiliyati pasayadi ya’ni o‘simlikning fiziologik holati yomonlashiga olib keladi(O.Olfert, 2004).

MUHOKAM

G‘arbiy Farg‘ona hududining iqlimi kontinental, havosi quruqligi hamda g‘alla ekinlari nisbatan ko‘proq ixtisoslashganligi *O. melanopus* ning keng tarqalishi uchun qulay ekologik muhit hisoblanadi. Bu esa zarakunandaning rivojlanish siklini 3-5 kunga tezlatib, g‘alla ekinlariga jiddiy zarar keltiradi. Ushbu

zararkunandaning kuzgi bug‘doyning sifat va miqdor ko‘satkichlarini aniqlashdagi ahamiyati tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarida ta’kidlangan (A. Mazurkiewicz 2021). Ularning tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, *O.melanopus* g‘alla ekinlarining eng havfli zararkundalaridan bir hisoblanadi.

Shuningdek, *O.melanopus* (Linnaeus, 1758) o‘simlikning faqat vegetativ organlariga zarar yetkazib, uning hosildorligiga jiddiy ta’sir korsatishi boshqa tadqiqotlar ma’lumotlariga o‘xshashligi aniqlandi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, Criocerinae kenja oilasining *Oulema* urug‘iga mansub *O.melanopus* turi G‘arbiy Farg‘ona mintaqasining barcha tumanlarida keng tarqalib, o‘simlikning vegetativ qismi bilan oziqlanib, donli ekinlarga katta zarar keltirishi aniqlandi. Farg‘ona vodiysida tarqalgan Chrysomelidae oilasi vakillarini keng tadqiq etish kelgusida hasharotlar taksonomiyasiga oid ma’lumotlarning kengayishiga xizmat qilishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

Budečević S., Savković U., Đorđević M., Vlajnić L., & Stojković B. (2021). Sexual Dimorphism and Morphological Modularity in Acanthoscelides obtectus (Say, 1831) (Coleoptera: Chrysomelidae): A Geometric Morphometric Approach. *Insects*, *12*(4), 350. https://doi.org/10.3390/insects12040350

Borowski, T. World Inventory of Beetles of the Family Chrysomelidae (Coleoptera). Part 1: Eastern Europe and Northern Asia. Check List from 1768 to 2004. — Warsaw: Natura Optima Dux Foundation, 2020. - 185 p.

Lopatin I. K. (Лопатин И. К.) Новые данные по систематике листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) // Энтомологическое обозрение. - 1977. - Т. 56. - С. 720–735.

Willocquet, L., Aubertot, J., Lebard, S., Robert, C., Lannou, C., & Savary, S. (2008). Simulating multiple pest damage in varying winter wheat production situations. *Field Crops Research*,*107*(1), 12–28. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.12.013

Wielkopolan B., Krawczyk K., Szabelska-Beręsewicz A., & Obrępalska-Stęplowska A. (2021). The structure of the cereal leaf beetle (Oulema melanopus) microbiome depends on the insect’s developmental stage, host plant, and origin. *Scientific Reports*, *11*(1), 20496. https://doi.org/10.1038/s41598-021-99411-9

Keszthelyi S., Hoffmann R., & Lukács H. (2024). Objective Assessment of the Damage Caused by Oulema melanopus in Winter Wheat with Intensive Cultivation Technology Under Field Conditions. *AgriEngineering*, *6*(4), 4538–4548. https://doi.org/10.3390/agriengineering6040259

Bezděk J., Baselga A., Mendel University, & Departamento de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela. (2015). Revision of western Palaearctic species of the Oulema melanopus group, with description of two new species from Europe. In *acta entomologica musei nationalis pragae* (Vol. 55, Issue 1, pp. 273–304).

Wellso S.G. & Hoxie R.P. (1988). Biology of Oulema. In *Biology of Oulema* (pp. 497–511).https://doi.org/10.1007/978-94-009-3105-3_29

Olfert O., Weiss R., Woods S., Philip H., & Dosdall, L. (2004). Potential distribution and relative abundance of an invasive cereal crop pest, Oulema melanopus (Coleoptera: Chrysomelidae), in Canada. *The Canadian Entomologist*, *136*(2), 277–287. https://doi.org/10.4039/n03-073

Keszthelyi S., Hoffmann, R., & Lukács, H. (2024). Objective Assessment of the Damage Caused by Oulema melanopus in Winter Wheat with Intensive Cultivation Technology Under Field Conditions. *AgriEngineering*, *6*(4), 4538–4548. https://doi.org/10.3390/agriengineering6040259

Mazurkiewicz A., Jakubowska M., Tumialis D., Bocianowski J., & Roik K. (2021). Foliar Application of Entomopathogenic Nematodes against Cereal Leaf Beetle Oulema melanopus L. (Coleoptera: Chrysomelidae) on Wheat. *Agronomy*, *11*(8), 1662.

Keszthelyi S., Hoffmann R., & Lukács H. (2024b). Objective Assessment of the Damage Caused by Oulema melanopus in Winter Wheat with Intensive Cultivation Technology Under Field Conditions. *AgriEngineering*, *6*(4), 4538–4548. https://doi.org/10.3390/agriengineering6040259

MANZARALI O‘SIMLIKLARDA UCHROVCHI BIOTROF FITOPATOGEN ZAMBURUG‘LARNING MORFO-BIOLOGIK TAHLILI

Ismatov Azamatjon Mo‘ydinjonovich
Namangan davlat universiteti Biotexnologiya fakulteti
Biologiya kafedrasi (Ph.D) katta o‘qituvchisi.
Minavarova Muslima Yaxyoxon qizi
Namangan davlat universiteti Biotexnologiya fakulteti
Biologiya yo‘nalishi talabasi
Email: minavarovamuslima36@gmail.com

Abstract: This research is dedicated to the study of the pathogenesis of the fungi Sphaerotheca pannosa, Diplocarpon rosae, and Puccinia horiana, which parasitize ornamental plants belonging to the Rosaceae and Asteraceae families. The article provides a comprehensive analysis of the pathogens' sporulation processes, mycelial structure, and their mechanisms of invasion into plant tissues based on Latin terminology.

Keywords: Phytopathogen, adhesion, biotrophic, epidemiological, triazoles, chlorosis, necrosis, sporulation, pathogen, fungicides, powdery mildew, invasion, photosynthetic.

Kirish. Zamonaviy fitopatologiyada manzarali o’simliklar turlarini himoya qilish dolzarb muammolardan biri bo‘lib qolmoqda. Global iqlim o‘zgarishi va shahar ekotizimlaridagi mikroiqlimning o‘zgarishi natijasida parazit zamburug‘larning patogenlik darajasi keskin ortdi. *Rosa* L. va *Chrysanthemum* L. turkumiga mansub o‘simliklar nafaqat estetik ahamiyatga ega, balki ular shahar havosi sifatini yaxshilashda ham muhim rol o‘ynaydi. Biroq, ushbu o‘simliklarda parazitlik qiluvchi zamburug‘lar ularning fotosintetik faolligini pasaytirib, fiziologik qurishiga sabab bo‘lmoqda.

Tadqiqotning maqsadi. Namangan shahar sharoitida atirgul va xrizantema o‘simliklarida uchraydigan zamburug‘li infeksiyalarning tarqalish dinamikasini aniqlash, ularning morfologik belgilarini o‘rganish va zamonaviy fungitsidlar bilan kurash choralarini ilmiy asoslashdir. Ushbu maqolada asosan Ascomycota va Basidiomycota bo‘limiga mansub bo‘lgan biotrofik patogenlarning hayot sikli va ularning o‘simlik immunitet tizimini chetlab o‘tish mexanizmlari yoritiladi.

Nazariy qism. Fitopatogen zamburug‘larning o‘simlik bilan o‘zaro munosabati murakkab biokimyoviy va mexanik bosqichlarni o‘z ichiga oladi. Biotrofik parazitlar, masalan, un-shudring zamburug‘lari (Erysiphales), o‘simlik hujayrasini darhol o‘ldirmaydi, balki undan uzoq vaqt davomida energiya manbai sifatida foydalanadi.

Invaziya va oziqlanish mexanizmi: Zamburug‘ sporasi (conidia) barg yuzasiga tushgach, adgeziya jarayoni sodir bo‘ladi. Spora unib chiqishi bilan appressorium deb ataladigan maxsus yopishqoq tuzilmani hosil qiladi. Ushbu tuzilma o‘simlikning kutikula qatlamini mexanik bosim va fermentlar (kutinaza, sellyulaza) yordamida yoradi. Epidermis qatlamidan o‘tgach, patogen o‘zining asosiy oziqlanish organi - haustoriani hujayra protoplastiga yuboradi. Haustoriya o‘simlik hujayrasi membranasini teshib kirmasdan, uni faqat ichkariga itaradi (invaginatsiya), bu esa patogenga o‘simlikning fotosintez mahsulotlarini (shakar, aminokislotalar) erkin shimib olish imkonini beradi.

Patogenlarning morfologik differensatsiyasi: Rosa o‘simliklarida parazitlik qiluvchi Sphaerotheca pannosa var. rosae o‘zining jinsiz ko‘payish bosqichida ochiq rangli, zanjirsimon joylashgan conidiophores tuzilmalarini hosil qilishi bilan ajralib turadi. Bu jarayon sporulyatsiya deb ataladi va bir kecha-kunduzda o‘simlik bargida millionlab yangi infeksiya o‘choqlarini vujudga keltiradi.

Xrizantemalarda uchraydigan Puccinia horiana (oq zang) esa murakkab rivojlanish sikliga ega bo‘lib, uning hayoti davomida bir necha xil spora shakllari (teliosporalar, bazidiosporalar) almashinib turadi. Teliosporalar zamburug‘ning qishlovchi bosqichi bo‘lib, ular qalin ikki qavatli qobiqqa ega va ekstremal sovuq haroratga chidamlilik ko‘rsatadi. Bu esa nazariy jihatdan patogenning keyingi mavsumda birlamchi infeksiya (inoculum) manbai sifatida saqlanib qolishini kafolatlaydi.

Epidemiologik tahlil: Zamburug‘li kasalliklarning tarqalishi korrelyatsion bog‘liqlikda bo‘lib, havo namligi 75% dan yuqori bo‘lganda patogenning inkubatsion davri 10-12 kundan 4-5 kungacha qisqaradi. Bu davrda o‘simlikda chlorosis (sarg‘ayish) va keyinchalik nekros (to'qimalarning o'lishi) kuzatiladi.

Tadqiqot natijalari: Manbalarga tayangan holatda, atirgullarda un-shudring zamburug'ining uchrashi 40-60% ni, xrizantemalarda esa oq zang zamburug'i uchrashi 35% ni tashkil etdi. Tajriba uchun olingan 50

ta xrizantema o'simligining 15 - 20 ta o'simlikda kasallik belgilari aniqlandi. Kasallanish darajasini aniqlash uchun quyidagi proporsiya qo'llanildi (misol tariqasida 50 tadan 17 ta o'simlik kasallangan deb olingan)

Misol : 1.)50ta-----100%
17ta -----x
2.) 17*100=170 3.)170/50= 34 x=34%

Kurash choralari: Zamburug‘li infeksiyalarga qarshi kurashda tizimli fungitsidlar - triazollar (masalan, Tebuconazole) eng yuqori samaradorlikni ko‘rsatdi. Ushbu moddalar zamburug‘ hujayrasida ergosterol biosintezini ingibitsiya qilib, cytoplasmic membrane butunligini buzadi.

Bundan tashqari, o‘simliklarni kaliyli o‘g‘itlar bilan oziqlantirish barg epidermisining mexanik chidamliligini oshirishi qayd etildi. Bu esa patogenning appressorium orqali bargni teshib kirishini qiyinlashtiradi.

Xulosa: Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, madaniy manzarali o‘simliklarda zamburug‘li kasalliklarning oldini olish uchun vegetatsiya davrining boshida (aprel-may oylarida) profilaktik ishlov berish va kuzda kasallangan o‘simlik qoldiqlarini (birlamchi infeksiya manbalarini) yo‘q qilish shart.

Foydalanilgan adabiyotlar:

G‘opporov S. A. Namangan viloyati manzarali o‘simliklarining zamburug‘li kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. // NamDU ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2021. – №4. – B. 45-50.

Zokirov Q. Z. Farg‘ona vodiysi florasi va uning tahlili - Toshkent: Fan, 2019. – 210b.

Hamrayev A. Sh. O‘simliklarni himoya qilishda zamonaviy fungitsidlarning samaradorligi. – Toshkent: Adabiyot uchqunlari, 2020. – 185 b.

Sultonov M. Chortoq tumani issiqxona xo‘jaliklarida xrizantema oq zang (Puccinia horiana) kasalligining uchrashi. // Agrosanoat majmuasi ilmiy-amaliy jurnali. – 2022.

Yuldashev A. S. Manzarali o‘simliklar fitopatologiyasi (O‘quv qo‘llanma). – Toshkent: O‘qituvchi, 2018. – 160 b.

O‘zbekiston Respublikasi O‘simliklar karantini va himoyasi agentligi hisoboti. Namangan viloyati tumanlari kesimidagi fitosanitar holat tahlili. – Toshkent, 2023.

UDK: 595.7:634.0(575.1)

O’ZBEKISTONDA TARQALGA AYRIM KISILOFAG HASHOROTLARNING O’RGANILISHI: ILMIY TADQIQOTLAR TAHLILI

Tursunboyeva Diyoraxon Xaydarali qizi
Namangan davlat universiteti Biologiya mutaxassisligi magistranti
Yusupova Shoira Xasanboyevna
Namangan davlat universiteti biologiya fanlari falsafa doktori (PhD)
*e-mail: tursunboyevadiyoraxon79@gmail.com

Abstract.This article analyzes the results of research on the distribution of xylophagous insects across the territory of Uzbekistan. Within the class *Insecta*, numerous groups are associated with wood; these are categorized into ecological groups that utilize wood as a habitat, those that feed on wood-decay fungi or humus, and those that directly consume wood fibers. Xylophages represent an ecological group of insects that feed directly on wood tissue. Since "xylophage" is an ecological rather than a systematic classification, no single insect family or order can be characterized as exclusively xylophagous; rather, only specific representatives of various taxa are included in this category. Among xylophagous insects, certain species cause profound economic damage; for instance, as of 2026, xylophagous termites in the United States cause approximately $5 billion in annual economic losses. Consequently, the identification of xylophages, the study of their species composition, and the pursuit of further research remain global priorities. Significant research initiatives in this field have also been conducted within the territory of Uzbekistan.

Keywords: xylophagous insects, ecological group, termites, industrial wood, biodiversity.

Kirish

Hashorotlar sinfida ko’plab yog’och bilan bo’g’liq turkumlar bor, ular yog’ochdan yashash muhiti sifatida foydalanuvchi yoki yog’ochdagi zamburug’, chirindi bilan oziqlanuchi hamda yog’och tolalari bilan

to’g’ridan to’g’ri oziqlanuchi ekologik guruhlarga ajratiladi. Ksilofaglar yog’och tolalari bilan to’g’ridan to’g’ri oziqlanuvchi hashorotlarning ekologik guruhdir. Ksilofag hashorotlar sistematik emas ekologik guruh bo’lganligi sababli, hashorotlar oilalarining, turkumlarining aynan birini faqat ksilofaglardan iborat deb bo’lmaydi, bazi oila turkum vakillarinigina ksilofaglarga kiritish mumkin. Ksilofag hashorotlar orasida shunday turlar borki, ularning faoliyati natijasida keladigan iqtisodiy zarar juda katta misol uchun 2026-yil holatiga ko’ra AQSHda ksilofag termitlar har yili taxminan 5 miliard AQSH dollari miqdorida zarar yetazadi [6]. Shu sababdan dunyo bo’yicha ksilofaglarni aniqlash, turlar tarkibini o’rganish, ular ustida tadqiqotlar olib borish ustuvor vazifalardan biri bo’lib kelmoqda. O’zbekiston hududida ham bu borada ko’plab izlanishlar olib borilgan.

Metodologiya

Ushbu tadqiqotda ksilofag hashorotlar bo’yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, maqolalar va tadqiqotlar natijalari tahlil qilindi. Tadqiqot davovomida adabiyotlar tahlili, taqqoslash va umumlashtirish metodlaridan foydalanilgan.

Tadqiqot natijalari

Termitlar ksilofaglarning bir guruhidir. O’zbekistonda termit turlari bo’yicha tadqiqotlar XX asr boshlaridan boshlangan. Lekin O’zbekistonda ksilofaglar tomonidan zararlangan yog’och buyumlari haqidagi dastlabki xabarlar Shaxrisabz va Buxoro shaharlaridan XX asr oxirlarida paydo bo’la boshlagan [5]. Bugungi kunga qadar O’zbekistonda ksilofag hashorotlar bo’yicha turli yo’nalishlarda tadqiqotlar olib borilgan. Bunga misol tariqasida Lebedova N. Mirzayeva G. Xolmatov B. Z.G’aniyeva M.Mansurxodjayevalarning O’zbekistonda sanoat yog’ochlariga ziyon keltiruvchi ksilofag hashorot turlari ustida olib borilgan tajriba tadqiqot ishlarini keltirish mumkin, tadqiqotlar 2012 -2016 yillarni o’z ichga oladi. Tadqiqot O’zbekistonning 14 viloyatida (Namangan, Andijon, Farg’ona, Qashqadaryo, Jizzax, Sirdaryo, Surxondaryo, Navoi, Toshkent, Samarqand, Xorazm, Buxoro, Toshkent, Qoraqalpog’iston Respublikasi) olib borilgan va tadqiqotning asosiy maqsadi sanoat yog’ochlariga ziyon keltiruvchi ksilofag turlarini aniqlash hisblangan. Bu tadqiqot so’ngida O’zbekiston hududida uchrovchi aynan shunday 15 tur aniqlangan ular 3 turkum 7 oilaga mansubdir. Bundan tashqari 15 turning ichidan ham sanoat yog’ochlariga eng katta zarar keltiruvchi tur sifatida Anobium pertinax L, Hylotrupes bajulus L,Anacanthotermes turkestanicus J, A. ahngerianus J. va Apoidea Superfamily kabi turlar topilgan [2]. Aynan shu yilning o’zida Juginisov T. Kaniyazov S va yuqoridagi bazi olimlar yana bir tadqiqot amalga oshirishgan. Tadqiqot mavzusi esa O’zbekistonning o’lik yog’ochlaridagi ksilofag hashorotlari. Tadqiqot davomida O’zbekistonning barcha mintaqsidan biomateriallar to’plangan va natijada O’zbekiston hududida 10 turkum, 25 oila va 36 urug’ga mansub 39 turdagi qurigan daraxtlar va yog’och buyumlari bilan oziqlanuvchi hashorotlar aniqlangan [5]. Aynan 39 turning uchrashi turli xil muhitdagi yog’och buyumlarida turlicha 10 tur arxetektura yodgorliklarida, aholi yashash manzillarida esa 22 tur, tabiatda esa 35 tur uchrashi qayd etilgan. Lekin aniqlangan 39 tur orasidan 3 turkumga mansub 9 tur sanoat yog’ochlariga va tarixiy yodgorliklarga tahdid qiluvchi zararkunandalar deb topildi. Ammo birinchi aytib o’tilgan tadqiqotda bunday tur 15 ta deb topilgandi. Ikkinchi tadqiqot asosida sanoat yog’ochlari uchun eng havfli turlar qatoriga Cerambyx cerdo turi ham qo’shildi. Sanoat yog’ochlariga va tarixiy obidalarga zarar yetkazish bo’yicha termitlar yuqori o’rinda turadi. Dunyo bo’yicha termitlarning 2800ga yaqin turi aniqlangan bo’lsa-da, turli yog’och inshoot va boshqa qurilish binolariga ularning tahminan 20 turi zarar yetkazadi [1]. O’zbekistonda 3 ta tur aniqlangan ular Anacanthotermes turkestanicus, A. ahngerianus va *Amitermes rhizophagus*. Juda ko’p adabiyotlarda O’zbekistonda uchrovchi termit sifatida Anacanthotermes avlodning ikki turi keltirilgan va ko’p izlanishlar, tadqiqotlar, ma’lumotlar aynan shu ikki tur uchun bo’lgan. Sababi bu turlar erta aniqlangan va O’zbekistonning deyarli barcha hududida uchraydi. Lekin 2024-yilga kelib Rustamov D.Q, Mirzayeva S.G, Xolmatov R.B olimlarning yozishicha O’zbekistonda uchrovchi yangi termit turi O’zbekistoning janubidan birinchi marta topilgan[4]. Shu sababdan hozirda Respublikamizda termitlarning 3 turi ro’yxatga olingan. Amitermes rhizohagus nafaqat morfologik jihatdan balki 2025 – yilda molekulyar genetik tahlilda ham aynan shu tur ekanligi tasdiqlangan[4]. O’zbekiston uchun yangi topilma bo’lganligi sababli tarqalish hududi, soni va ekologik ro’li haqida aniq ma’lumotlar mavjud emas. Lekin rhizofagus so’zi ildiz bilan oziqlanuvchi degan ma’noni anglatadi va bu tur asosan tuproq ostida yashaganligi sababli uni tarqalishini, sonini aniqlash vaqt talab etadi. ksilofag hashorotlarni ayniqsa termitlarni o’rganish va ular ustidagi ko’p tadqiqotlar O’zbekistonning voha hududlariga to’g’ri keladi. Lekin Farg’ona vodiysida ham ksilofag

hashorotlarning mavjudligi va ularning faoliyat darajasi ortib boragani, bu yerda ham izlanishlarning ortishiga olib kelgan. Termitlar ustida olib borilgan tadqiqotlar natijasida Farg'ona vodiysining aholi yashash manzillarida va tabiatda faqat 1 ta tur Anacanthotermes turkestanicus uchrashi kuzatilgan. Bundan tashqari Cerambycidae, Buprestidae, Siricidae, Blattodae (termitlar ham kiradi) va Curculionidae oilalarida ksilofag vakillari ko'p. Misol uchun Cerambycidae oilasi Markaziy Osiyoda keng tarqalgan [3]. O'zbekistonda bu oilaning 50 ga yaqin turi qayd etilgan[3]. Lekin bugungi kundagi ekologik sharoitlarning o'zgarishi va turli xil ekobog'lar, yashil makonlar yaratish maqsadida chetdan keltrlayotgan daraxt va butalar orqali yangi hashorot turlarining mintaqamizga kirib kelishi kuzatilmoqda. Masalan Farg'ona vodiysida 2021 yildagi tadqiqot xulosalariga ko'ra Cerambycidae oilasiga mansub 6 ta kenja oila 30 ta avlod 81 tur uchraydi, 21 turi esa Farg'ona vodiysi hududida ilk marta qayd etilgan[3]. Shulardan bir kenja turi O'zbekiston uchun endemikligi aniqlangan[3].

Analizlar. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda ksilofag hashorotlarning turlar tarkibi boy va xilma -xildir. Turli tadqiqoqotlar natijalari o'rtasidagi farqlar tadqiqot metodlari, o'rganilgan hududlar va obyektlarning farqlanishi bilan izohlanad. So'ngi yillarda yangi turlar aniqlanishi va ayrim hududlarda kisilofaglarning ko'payishi ekologik omillar, xususan iqlim o'zgarishi hamda introduksiya jarayonlari bilan bog'liq. Boshqa hududlardan olib kirilayotgan o'simliklar bilan birga O'zbekiston uchun yangi hashorot turlarining kirib kelishi ham kuzatilmoqda.

Xulosa

Ksilofag hashorotlar O'zbekiston hududida keng tarqalgan va katta xilma-xillikka ega. Ularning ayrim turlari sanoat yog'ochlari va tarixiy obidalarga jiddiy zarar yetkazadi. Shu sababli ksilofag hashorotlarni o'rganish, ularning tarqalishini monitoring qilish hamda ularga qarshi samarali kurashish choralarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Абдуллаев И.И, "Хоразм воҳаси термитларининг биоэкологик хсусиятлари ва улар зарарининг олдини олиш чора тадбирлари" Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси, Зоология ин-ти, Dis. 2002.141b

2. Lebedeva N.I, Mirzaeva G.S, Rustamov K.D, Kholmatov B.R, Ganieva Z.A, Mansurxodjaeva M.U, *Xylopage insects (Insecta: Coleoptera;Hymenoptera; Isoptera) -industrial wood vermin in Uzbekistan*. European Science Review. 2016 b

3. Marupov A.A, Zokirov I.I, Uzunmo'ylov qo'ng'izlar (Coleoptera: Cerambycidae) faunasiga doir yangi ma'lumotlar. Scientific Journal Impact Factor (SJIF)2021. 9 b

4. Rustamov K.D, Mirzaeva G.S, Kholmatov B.R, Akhmedov V.N, Lebedeva N.I, Ganieva Z.A, Khoshimova M.Kh, *Amitermes rhizophagus* Belyaeva, 1974 – a new genus and species of termites (Blattodea: Termitidae) in the fauna of Uzbekistan" - Acta Biologica Sibirica, Vol. 10 (2024) 8 b

5. Zhuginisov T.I, Lebedeva N.I, G'aniyeva Z.M, Kaniyazov S. J, Mirzayeva G. S, *Xylophagous insects in the dead wood of Uzbekistan.*EPRA Xalqaro Tadqiqotlar va Rivojlanish Jurnali .2019.6 b

6. https://www.orkin.com/pests/termites/termite-statistics 2026

TUPROQLARDA NIMALAR BO'LIB O'TADI? ULAR QANDAY YASHAYDI?

Ismaylov Haliq Shadmanovich Jalilov Nuriddin Raxmonovich

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti katta o'qituvchilari

Annotation: The article examines the natural processes occurring in the soil and issues of maintaining its fertility. It explains in detail the factors necessary for the full development of plants: humidity, air, light, heat and nutrients. It is emphasized that under natural conditions, plants obtain moisture from precipitation, groundwater, and condensation, that air exchange depends on the softness and porosity of the soil, that light and heat are often sufficient, and that nutrients and rocks are essential.

Kalit so'zlar: Issiqlik, yoriqlik, irrigatsiya, karbonsuvli

Tabiiyki bu darslarda bizni, asosan, sug'oriladigan va sug'orilmaydigan (lalmi) dehqonchilikda, vaqtlar davomida barqaror mahsulot olish nuqtai nazaridan, tuproqning xususiyatlari, ya'ni tuproqlarni unumdorligi kamaymasligi va inqirozga uchramasligi qiziqtiradi. Botanika darsligidan o'simliklarga to'liq rivojlanish sikli uchun - ekishdan hosilini yig'ishtirib olguncha- nimalar kerakligi to'g'risida eslatib o'tamiz.:

• namlik;

• havo;
• yorug'lik;
• issiqlik;
• oziqa elementlari.

Namlik:

Tabiatda o'simliklar faqat atmosfera yog'ingarchiliklari va ularninig o'zlari shakllagan yerosti suvlar bilan qanoatlanadi. Bu yerda eslatib o'tish kerakki, subtropik sahrolarida ham, agar odam o'zining hayvonlari bilan o'simlik qoplamini butunlay nobud qilmasa, qumlarni shamol eroziyasidan mustahkamlaydigan saygak-kiyiklar va jayronlarni, hamda juda ko'p miqdordagi boshqa jonivorlarni boqishga qobiliyatli juda boy o'simliklari mavjud bo'ladi.

Agar biz, o'zimizning madaniy o'simliklarimiz uchun haqiqatda qancha suv kerakligini solishtiradigan, rivojlanish davrida o'simliklar bemalol olishiga imkon bo'lgan quyidagilardan jamlanadiganlarni:

-kuz-qish davrlarida tuproqda hosil bo'lgan namlik zaxiralari;
-vegetatsiya davridagi yog'ingarchiliklar;
-tuproqda havodan va tuproq tagidagi qatlamlardan kondensatsiyalangan namlik;
-suv bilan to'ydirilgan tuproq tagidagi qatlamlardan kapillyar, yupqa pardali va sorbtsion yo'li bilan tortilib olinadigan namlik (yerosti suvlarda deb gapiriladigan va yoziladigan odat bo'lib qolgan gap, garchi "Yerosti suvlar sathi" faqat tuproq namligi bosimini atmosfera bosimiga teng bo'lgan darajasini belgilaydi va shu sababli u quduq va burg'ilangan quduqlarga bemalol oqib tushadi);
- solishtiradigan bo'lsak, unda "to'liq baxt uchun" qaerdadir tabiatning manba lari yetarli bo'ladi, qayerdadir ozgina yetishmaydi va qaerdadir - juda ko'p bo'ladi.

1-jadvalda biz bemalol olinishi mumkin bo'lgan tabiiy namlikning zaxiralarini aniqlangan ehtiyojlar bilan solishtirishga harakat qildik

1-jadval.

O'simlik extiyojlari bilan solishtirilgan bemalol olinishi mumkin bo'lgan namlikning tabiiy zaxiralari.

Substrat	Namlik zahiralari			Ekinlarлар	Suvga Bo'lgan ehtiyoj
	Yerosti suvlasri sathi, m				
	1-2	2-3	>3		
Qum	2825–4400	4400–6000	> 6000	G'oza	4000–9000
Qumloq tuproq	3200–6100	6100–9000	> 9000	Ko'p yillik otlar	9000-12000
Yengil qumoq tuproq	2800–6000	6000–9000	> 9000	Kuzgi don ekinlari	2500–3500
Ortacha qumoq tuproq	2800–6000	6000–9100	> 9100	Sabzovot va poliz ekinlari	5000–10000
Og'ir qumoq tuproq	2600–5900	5900–9000	> 9000	Kartoshka	4000-9000
Yengil loy	2250–6200	6200–9900	> 9900		

Etakchi qishloq xo'jalik ekinlarining ehtiyojlarini tuproqdagi bemalol olinishi mumkin bo'lgan namligi bilan solishtirib ko'rilsa, agar tuproq namligi zaxiralaridan (har yili qayta tiklanadigan) to'g'ri foydalanishni o'rganib olinsa, unda sug'orishlarga bo'lgan talabni keskin kamaytirish mumkin bo'ladi. Shuning uchun shekilli I.Ye. Ovsinskiy fojiali qurg'oqchilik (vegetatsiya davrida) yillarda qishloq xo'jalik ekinlaridan o'rtacha hosilni olishga muvaffaq bo'lgan. Har holda, O'zbekistonning lalmi va sug'oriladigan yerlarida uning usulini sinab ko'rish kerakli bo'lar edi.

Havo: Tabiatda suv bilan to'yinmagan tuproqlarda havo almashinishi hech qachon muammo bo'lmaydi, vaqtincha ko'llarga aylangan pastliklar (daryolar eski o'zanlari suv bosganda va sahrolardagi taqirlar) bundan istisno. Shuning uchun bizning qurg'oqchil zonada o'simliklar ildizlarini havo bilan ta'minlash muammosi dehqonlarning faoliyatiga bog'liq.

Yoruglik va issiqlik: Bizning zonamizda yorug'lik va issiqlikdan amalda kamchilik yo'q, balki aksincha. Faqat ba'zida, asosan ko'p yillik o'simliklarda issiqlikga muhtojligi seziladi. Bu mevalilar (anor,

xurmo, anjir, uzum va boshqalar), hamda texnik ekinlari, masalan g'o'za, uning ingichka tolali navlari O'zbekistonning faqat janubida o'stiriladi.

Oziqa elementlari: Olimlarning ta'kidlashicha, tabiatda o'simliklarning amaliy oziqlanishining 80% - bu atmosfera-karbonsuvli va 20% tuproq-minerallidir. Lekin bu aynan tabiatda, ya'ni odam uning "tartibiga" aralashmaganda bo'ladi. Atmosfera madaniy o'simliklar uchun uglerod (karbon), azot, kislorod, vodorod, va o'simliklar hayoti uchun eng muhimi suvni yetkazib berishda bosh ta'minlovchi bo'lib xizmat qiladi. Qolgan eng muhim qismlarini esa: fosfor, kaliy, ohak, oltingugurt, magniy, hamda juda muhim bo'lmaganlarini o'simliklarga tuproq yetkazib beradi, organikada katta miqdorda mavjud bo'lgan azotni ham. Fosfor, kaliy, ohak, oltingugurt, magniy, hamda boshqa muhim o'simliklarga kerak bo'lgan mikro miqdordagi elementlar tuproqqa toshloq jinslarni maydalanishidan kelib tushgan, qaysiki atmosfera faktorlari ta'sirida maydalanib, o'simliklarni oziqlantirishga qobiliyatli tuproqni vujudga keltirgan. Bu esa ikki asosiy fizikaviy va kimyoviy faktorlar ta'sirida bo'lib o'tgan. Birinchilari suv va haroratni faoliyatlari doimo o'zgarib turishiga bog'liq. Toshli jinslar ichiga singib turgan suv muzlaganda o'zining hajmini 1/10 ga kengaytiradi va, shuning natijasida, juda katta kuch bilan ularni birin-ketin parchalaydi (muzlash va erish sikllarida) va ichiga chuqurroq singib o'tadi. Ikkinchilari kislorod va karbon kislotasi, ildizlardan ajralib chiqgan narsalar, chirishlardan paydo bo'lgan kislotalar va nihoyat bakteriyalar ta'siri bilan bog'liq.

1) Uni barpo etgan tog' jinslari parchalarining kimyoviy tarkibi va

2) Bu parchalarning maydalanganligi va ularning eruvchanligiga.

Kvartsli jinslar kimyo jihatdan unumdorligi kam (qumli) yerni vujudga keltiradi, va bunday yerning zarrachalari maydalanishi og'ir bo'lganligi sababli, kam ahamiyatli natijalarni beradi. Lekin, kimyoviy jihatdan boy jinslar parchalari bo'lganda, tarkibida o'simliklar uchun kerakli kaliy, ohak, fosfor va h.k., lekin yaxshi maydalanmagan bo'lganida boshqacha bo'ladi. Bunday vaziyatda tuproqqa o'g'itlar keltirish nojo'ya isrofgarchilik bo'ladi, chunki biz parchalarni nurashini tezlashtirib, o'simliklarga kerak oziqa moddalarni olishimiz mumkin bo'ladi. Oziqa moddalar tuproq va atmosferada o'simliklar ehtiyojidan ko'proq miqdorda bo'ladi.

Agar bu moddalar yengil o'zlashtiriladigan shaklda bo'lganda, unda yuqori hosillar olish oson masala bo'lar edi.

Tuproqda va atmosferadagi oziq elementlarni o'simliklarga yengil o'zlashtiriladigan shaklda bo'lish sharoitlari quyidagicha:

1. Optimal namlik. Tuproq doimo me'yoridagi namlangan bo'lishi kerak. Suv kam yoki ortiqcha me'yorda bo'lsa, o'simliklar o'sa olmaydi. Quruq tuproqda organik qoldiqlarni parchalanishi umuman to'xtaydi, kimyo jarayonlarining o'tishi esa mumkin bo'lmaydi. Namlik ortiqchaligida esa tuproqdagi bo'lib o'tadigan jarayonlar yo'nalishi usimliklar uchun zararli bo'lishni boshlaydi.

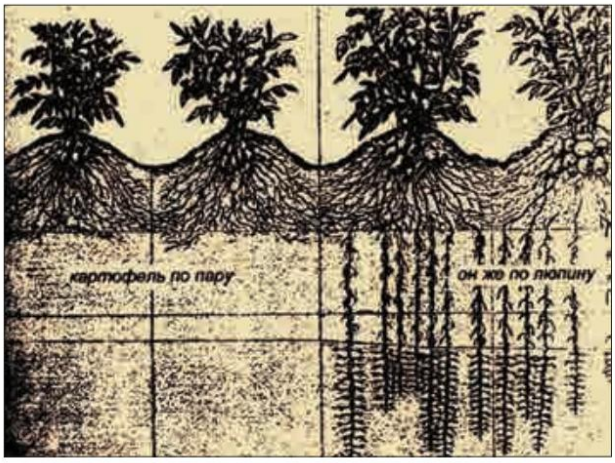
2. Havo kirishi. Namlik bir tekislikda taqsimlangan bo'lsa ham, agar birgalikda tuproqqa havo kirib kelishi bo'lmasa, hech narsaga yaramay qoladi. Kislorod bo'lmasa biologik jarayonlar, jumladan nitrofikatsiya ham bo'lib o'taolmaydi. Chiritadigan (gumin) kislotalari, kislorod yetishmasa fosforitlarni parchalanishini to'xtatadi, ammo kislorod borligida ular karbon kislotasiga nisbatan kuchliroq ta'sirini o'tkazadi. O'simliklar ham rivojlana olmaydilar, chunki ularning ildizlari ham kislorodga muhtoj bo'ladi. Darvoqe, tuproqdagi namlikning ortiqchaligi ham, unga havo qanchalik kirib borishiga bog'liqlikda bo'ladi. Faqat tuproqning yumshoqligi va zarrachalar orasi bo'sh bo'lgandagina (kovakchaligida), unda yer tagidagi kunduzgi shudringning cho'kishi (atmosferalik irrigatsiya) mumkin bo'ladi, u bir yo'la tuproqqa namlikni yetkazib beradi va uni atmosferadagi gazlarni singdirishiga moslashtiradi. Shunday qilib, tuproq hosildorligining boshqa sharoitlari ichida, uning yumshoqligini (kovakchaligini) birinchi o'ringa qo'yamiz.

3. Harorat. Tuproq harorati tegishlicha - juda kam bo'lmasligi kerak, chunki unda parchalatish jarayonlar to'xtatiladi va juda yuqori ham bo'lmasligi kerak, chunki tuproqning yuqori harorati unda bo'lib o'tadigan biologik jarayonlarini va atmosferalik irrigatsiyasini o'tishiga bir xil darajada imkon tug'dirmaydi.

4. Karbonat angidrid gazi. Ko'mir kislotasi tuproqdagi mineral qismlarini eritilishiga sababchi bo'ladi, lekin, biologik parchalanish jarayonlarini kechiktirib yuboradi. Shuning uchun, tuproqqa ishlov berishda unumdorlik qatlamini joylanishi nitrofikatsiya bo'lib o'tishi mumkinligida, qaysinga ko'mir kislotasi yo'l qo'ymaydi va tuproqning mineral qismlarini parchalanishi, buning uchun ko'mir kislotasi kerak bo'ladi, shartlari bo'yicha bo'lib o'tishi kerak. Faqat hamma aytilgan shartlar mavjudligida tuproq o'simliklarga oziqa elementlarini qaytarib berishi mumkin. Chuqur haydov esa bir-biriga qarshi ko'rinadigan

shartlarni bir vaqtda amalda bajarilishini mumkin bo'lmaydigan qiladi. Tabiatdagi tuproqlarni hech kim haydamaydi va ularda o'sadigan o'simliklar murakkab ildizlar to'rini barpo etadi, ularning asosiy yo'nalishlari tepadan pastga qarab boradi. Bo'shliqlarni bunday kovakchalardan tuzilishi juda muhim ahamiyatga ega.

Chuqurlikga kirib ketgan ildizlar halok bo'lganidan keyin sekin asta parchalanib bo'shliqlar qoldiradi va ularda keyingi o'sayotgan o'simlik avlodlarining ildizlari chuqurlikga kirib boradi. Buning natijasida keyingi ildizlari uncha kuchli bulmagan usimliklar qurg'oqchilikka nisbatan yengilgina bardosh beradi. Masalan, 1893 yili o'g'itlash tariqasida lyupin o'stirilgan dala haydalganidan keyin, ekilgan kartoshka lyupinning ildizlari yetib borgan joyigacha ildiz otganki, natijada u shu yili bo'lgan qurg'oqchilikdan deyarli azoblanmagan, vaholanki yonidagi lyupin o'g'itisiz dalada ekilgan kartoshka qurg'oqchilikdan juda kuchli zararlangan: kartoshka sayozlikda ildizlar otib hosili juda kam bo'lgan ("Narodnaya meditsina". 1912 y. kitobidagi 6-nchi rasmda aynan shunday tajriba ko'rsatilgan).



Ehtimol, tuproqning yuqori katlamlari qurib borishi sari, ildizlarni chuqurroq (ko'proq namlangan tuproq qatlamiga) kirib borishi, kartoshkaga o'zini namlik bilan ta'minlash muammosini yechishga imkon bergandir?

Dunyoda eng birinchi tajriba stantsiyasi deyarli yuz yil ilgari Angliyada barpo etilgan. Yuz yil tuproq va unga ishlov berishlar tekshirildi. Aqlga to'g'ri kel maydiku, lekin bularni hammasini yanada davom ettirish kerak. Elektr singari tuproq shu vaqtgacha hali aniq o'rganilmagan. Biz elektrni boshqarishni yaxshi o'rgangan bo'lsakda, lekin tuproq to'g'risida bunday deb bo'lmaydi.

Qishloq xo'jaligining tarixi bu qator umidsizliklardir. Shu vaqtgacha hech qanday xalq o'zi vayron qilgan tuproq muammolarini yechilishiga yetib kelgani yo'q. Buni o'rniga odamlar tuproqning qaymog'ini olib, boshqa yangi yerlarga ko'chib o'tgan. Yangi yerlarda ham o'sha muammollarni barpo etgan. Shuning uchun bizda tuproq to'g'risida qimmatli va foydali bilimlar yo'q. Fermerlar ko'zi oldida doimo tuproqni saqlash namunasi turgan: o'rmonlarning yashil barglari, cho'llarda qalin o'sgan o'tzorlar, panjaralardan baland begona o'tlar— bularni hammasi qurg'oqchilikdan azob chekmagan, bu vaqtda esa uning makkajo'xorisi so'lib qurib ketgan. Bularni fermer ko'rar edi, lekin ishonmasdi. Shuning uchun ko'rmagan. O'rmonda ildizi bilan sug'irib olingan daraxt asosan tuproqning yuqoridagi qatlamini ko'taradi, chunki asosiy oziqlantiradigan ildizlar o'rmon tushagining tagida yoyilgan bo'ladi. Bu joyda ular, zich tuproqning kapillyarlari orqali pastdan ko'tarilib borayotgan ham oziqa, ham suvni topadilar.

Ular oziqasining asosiy qismi o'rmon tushagining parchalangan moddalari- ikkilamchi eritmalaridir. Agar fermer istaganida, ana shularni ko'rar edi. Nima uchun yerni haydash shunchalik keng tarqalgan?

Sababi odamning o'zida. Bizning tug'ma xususiyatlarimizdan biri o'simliklarga faqat biz yordam berishimiz mumkin, bizsiz ular o'saolmaydilar degan tuzalmas hisimizdir. Bu taajubli ko'rinadi, lekin tabiiy sharoitda biz o'simliklarga hech qanday yordam beraolmaymiz — ularda hamma narsa mavjud, demak sun'iy sharoitlarda faqat tabiatdagi nusxasini olish kerak... Biz oriqlab ketgan deb hisoblagan tuproqning tashqi qatlami organika bilan ta'minlansa, u hayratda qoldiradigan darajadagi tezlikda juda ajoyib hosillari bilan javob beradi. Bu bizning yerlarimiz sira tamom bo'lmaydigan unumdorlikga egaligini, lekin odamni beparvo ishlovi bilan uni kuchsiz qilib qo'yilganligini ko'rsatadi.

Tuproqning yon tomondan ko’rinishi butun organikani o’z sathida qoldiradi. Biz unga faqat taqlid qilishimiz kerak. Haydalgan yerni aslini olganda, endi tuproq, deb bo’lmaydi. Tuproq qayta tuzilganidan keyin, eroziya o’zidan-o’zi to’xtab qoladi, chunki tuproq eroziyaga yo’liqmaydi.

Keyingi darsda biz, odamning beparvoligi ostida nima uchun tuproq o’zining unumdorligini yo’qotishi sabablarini qisqacha gapirib beramiz va shunda yana N.I. Kurdyumovning kitobidan tsitatalar keltiramiz (chunki hozir bu kitobni sotib olish juda qiyin, garchi uni ommaviy tiraji bilan chop etib, balki O’zbekiston tabiiy sharoitlariga javob beradigan bo’limlari bilan to’ldirib, o’zbek tiliga tarjima qilish zarur) va keyinroq Markaziy Osiyo sharoitlarida dehqonlar-fermerlarimiz va dala hovli egalari uchun qanday yordam berish mumkinligi to’g’risida juda qisqa gapirib berishga harakat qilamiz.

Xulosa

Maqolada tuproqning tabiiy jarayonlari, o‘simliklarning rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan omillar va tuproq unumdorligini saqlash shartlari keng yoritilgan. Unda namlik, havo, issiqlik, yorug‘lik va oziqa elementlarining o‘simlik hayotidagi ahamiyati, tog‘ jinslarining kimyoviy tarkibi va maydalanish darajasi tuproq hosildorligiga qanday ta’sir qilishi ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, haydalgan yerlarning tabiiy muvozanati buzilishi, o‘rmon va tabiiy o‘tloqlarda esa tuproqning o‘z-o‘zini tiklash qobiliyati saqlanishi misollar orqali isbotlangan. Tuproqni asrash va tabiiy sharoitga taqlid qilish orqali barqaror hosil olish mumkin. Odamning beparvo ishlovi tuproq unumdorligini pasaytiradi, ammo to‘g‘ri yondashuv va organik moddalardan foydalanish tuproqni qayta tiklab, yuqori hosil olish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. N. Morozov. Melioratsiya to’g’risida ommabop «Baktria press» nashriyot uyi 2017 yil

2. Морозов А.Н. Режимы орошения сельскохозяйственных культур. ҳттп://ватерсалт.народ.ру/роск.ҳтм

3. Van Dam J.C, Huygen J., Wesseling J.G., at al. Theory of SWAP version 2.0. DLO Winand Staring Centre, Wageningen, 1997, s. 55–65.

NAMANGAN VILOYATINING AYRIM SUV HAVZALARIDA CHLAMYDOMONADALES TURLARINING MAVSUMIY TARQALISH XUSUSIYATLARI

Xayitaliyeva Maftuna Anvarjon qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail**:** maftunahayitaliyeva5@gmail.com
https://orcid.org/0009-0001-9849-6985

Abstract: This study investigates the seasonal distribution characteristics of representatives of the order Chlamydomonadales in several water bodies of Namangan region. The research objects included the Naryn River, canal waters, and the stream located in the Chartak area. Water samples were collected during winter and spring seasons and analyzed under laboratory conditions using microscopic methods. As a result of the study, several species belonging to the order Chlamydomonadales were identified, and their distribution was found to depend on the ecological conditions of the water bodies and seasonal factors. The obtained results are important for the biological assessment of aquatic ecosystems in the region.

Keywords: Chlamydomonadales, microalgae, phytoplankton, green algae, bioecology, seasonal distribution, water bodies, Naryn River, Chartak stream, ecological factors, microscopic analysis, Namangan region.

KIRISH

Suv ekotizimlari biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, biologik xilma-xillikni saqlashda hamda modda va energiya almashinuvida muhim ahamiyat kasb etadi. Suv havzalarida uchrovchi mikroalgalar, ayniqsa fitoplankton tarkibiga kiruvchi yashil suv o‘tlari ekologik jarayonlarda faol ishtirok etadi. Ular suv muhitida organik moddalarning hosil bo‘lishi, kislorod ajralishi hamda oziq zanjirining shakllanishida asosiy produsent organizmlar hisoblanadi [1].

Chlamydomonadales tartibi yashil suv o’tlarining keng tarqalgan guruhlaridan biri bo‘lib, uning vakillari turli ekologik sharoitdagi chuchuk suv havzalarida uchraydi. Ushbu tartib vakillari suv muhitidagi fizik-kimyoviy omillarga sezgirligi sababli suv havzalarining ekologik holatini baholashda bioindikator sifatida muhim ahamiyatga ega [2,6]. Chlamydomonadales vakillari ekologik omillarga sezgir organizmlar sifatida tavsiflanadi [5].

Hozirgi vaqtda antropogen omillarning kuchayishi natijasida suv havzalarining ekologik holati o‘zgarib bormoqda. Shu sababli suv havzalarida uchrovchi mikroalgalar tarkibini o‘rganish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Namangan viloyatidagi Norin daryosi, kanal tizimlari hamda Chortoq hududidagi soy suv havzalari turli ekologik xususiyatlarga ega bo‘lib, ularda tarqalgan Chlamydomonadales vakillarini o‘rganish hudud suv ekotizimlarining biologik holatini baholash imkonini beradi.

Tadqiqot davomida mazkur suv havzalaridan qish va bahor mavsumlarida namunalar yig‘ilib, laboratoriya sharoitida mikroskopik tahlillar olib borildi. Aniqlangan turlar asosida Chlamydomonadales tartibi vakillarining mavsumiy tarqalish xususiyatlari hamda ekologik omillarga bog‘liqligi baholandi.

Tadqiqot maqsadi

Namangan viloyatining ayrim suv havzalarida uchrovchi Chlamydomonadales tartibi vakillarining mavsumiy tarqalish xususiyatlarini o‘rganish va ularning ekologik omillar bilan bog‘liqligini aniqlash.

Tadqiqot vazifalari

- Namangan viloyatidagi ayrim suv havzalaridan namunalar yig‘ish;
- Chlamydomonadales tartibi vakillarini mikroskopik tahlil qilish;
- Aniqlangan turlarning mavsumiy tarqalishini baholash;
- Ekologik omillarning mikroalgalar rivojlanishiga ta’sirini aniqlash;
- Olingan natijalar asosida suv havzalarining ekologik holatini baholash.

Material va metodika

Tadqiqot ishlari Namangan viloyatining ayrim suv havzalarida olib borildi. Tadqiqot obyektlari sifatida Norin daryosi, kanal suv havzalari hamda Chortoq hududidagi soy suvlari tanlandi. Suv namunalari 2025–2026-yillarning qish va bahor mavsumlarida yig‘ildi.

Namunalar standart gidrobiologik usullar asosida steril idishlarga olinib, laboratoriya sharoitiga olib kelindi. Yig‘ilgan suv namunalaridan vaqtinchalik preparatlar tayyorlanib, mikroskop yordamida tahlil qilindi. Mikroskopik kuzatuvlar davomida suv namunalari tarkibidagi yashil suv o‘tlari, ayniqsa Chlamydomonadales tartibi vakillarining morfologik xususiyatlariga alohida e’tibor qaratildi.

Aniqlangan mikroalgalar sistematik adabiyotlar va aniqlagichlar yordamida identifikatsiya qilindi. Tadqiqot davomida suv havzalarining ayrim ekologik omillari, jumladan suvning tiniqligi, organik qoldiqlar mavjudligi va mavsumiy o‘zgarishlari ham kuzatildi.

Natijalar va ularning tahlili

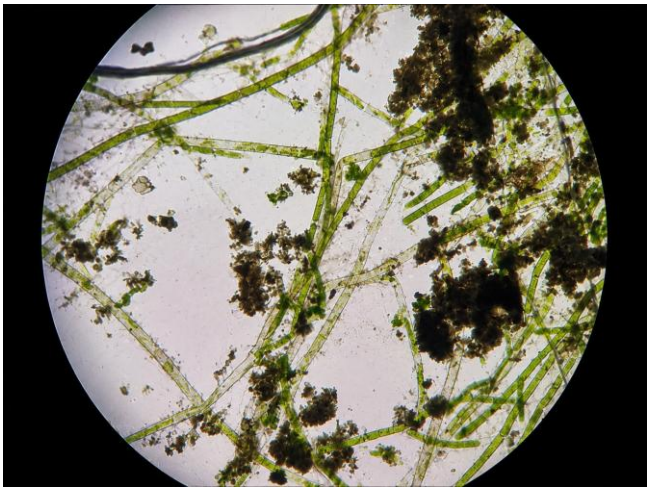
Tadqiqot davomida Namangan viloyatining Norin daryosi, kanal suv havzalari hamda Chortoq hududidagi soy suvlaridan yig‘ilgan namunalar mikroskopik tahlil qilindi. Tahlillar natijasida ushbu suv havzalarida yashil suv o‘tlarining turli vakillari, jumladan Chlamydomonadales tartibiga mansub organizmlar uchrashi aniqlandi. Jumladan filamentsimon yashil suv o‘tlari chuchuk suv havzalarida keng tarqalgan [4].

Kuzatishlar davomida Chlamydomonadales vakillarining tarqalishi suv havzalarining ekologik xususiyatlari hamda mavsumiy omillar bilan bog‘liqligi qayd etildi. Qish mavsumida suv haroratining pastligi sababli mikroalgalar rivojlanishi sustroq kuzatilgan bo‘lsa, bahor mavsumida suv haroratining oshishi va yorug‘lik miqdorining ortishi natijasida ularning rivojlanishi faollashgani aniqlandi.

Norin daryosidan olingan namunalarda suv oqimining kuchliligi sababli fitoplankton organizmlari nisbatan kam uchrashi kuzatildi. Kanal suv havzalarida esa suv oqimining sekinligi hamda organik moddalar miqdorining ortishi mikroalgalar rivojlanishi uchun qulay muhit hosil qilganligi qayd etildi. Chortoq hududidagi soy namunalarida filamentsimon yashil suv o‘tlarining ko‘proq uchrashi suvning nisbatan tiniq va kislorodga boy ekanligi bilan izohlanadi.

Mikroskopik tahlillar davomida filamentsimon yashil suv o‘tlarining vegetativ hujayralari hamda ayrim organik qoldiqlar kuzatildi. Ushbu organizmlar suv ekotizimida birlamchi produsent sifatida muhim ekologik ahamiyatga ega bo‘lib, suv havzalarida modda almashinuvi jarayonlarida faol ishtirok etadi.

Olingan natijalar Chlamydomonadales tartibi vakillarining tarqalishi suv muhitining ekologik holati, organik moddalar miqdori, suv oqimi tezligi va mavsumiy omillar bilan chambarchas bog‘liqligini ko‘rsatdi. Ushbu mikroalgalar suv havzalarining ekologik monitoringida bioindikator organizmlar sifatida muhim ilmiy ahamiyatga ega hisoblanadi.



1-rasm. Chortoq hududidagi soy namunasida aniqlangan filamentsimon yashil suv o‘tlarining mikroskopik ko‘rinishi (×400).

Xulosa. Tadqiqot davomida Namangan viloyatining Norin daryosi, kanal suv havzalari hamda Chortoq hududidagi soy suvlaridan yig‘ilgan namunalar mikroskopik jihatdan tahlil qilindi. Tahlillar natijasida ushbu suv havzalarida yashil suv o‘tlarining turli vakillari, jumladan Chlamydomonadales tartibiga mansub organizmlar uchrashi aniqlandi.

Kuzatishlar asosida mikroalgalar tarqalishining suv havzalarining ekologik holati va mavsumiy omillar bilan chambarchas bog‘liqligi aniqlandi. Bahor mavsumida suv harorati va yorug‘lik miqdorining ortishi natijasida mikroalgalarning rivojlanishi faollashgani kuzatildi. Norin daryosi namunasida filamentsimon yashil suv o‘tlarining ayrim vakillari, jumladan *Ulothrix* sp. ga yaqin turlar aniqlanib, ularning suv ekotizimidagi ekologik ahamiyati baholandi.

Tadqiqot natijalari Namangan viloyati suv havzalarining biologik holatini o‘rganishda mikroalgalar muhim bioindikator organizmlar ekanligini ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar hudud suv ekotizimlarining ekologik monitoringini olib borishda ilmiy manba sifatida xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ergashev A.E. Umumiy ekologiya. — Toshkent: O‘qituvchi, 2003. — 464 b.
2. Odum Yu. Ekologiya asoslari. — Toshkent: Universitet, 2001. — 598 b.
3. Qodirov Y.Q. Gidrobiologiya. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2010. — 320 b.
4. Prescott G.W. Algae of the Western Great Lakes Area. — Dubuque: Wm. C. Brown Company Publishers, 1978. — 977 p.
5. Wehr J.D., Sheath R.G. Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. — Academic Press, 2003. — 918 p.
6. Round F.E. The Ecology of Algae. — Cambridge University Press, 1984. — 653 p.

INVAZIV TURLARNING MADANIY INTEGRATSIYASI

Usmonova M.Sh.
Namangan davlat universiteti, magistranti.
E-mail: Madinausmanovaa2002@gmail.com

Abstract. Many invasive non-native species gradually become embedded within local cultures over time. Such species may be perceived by society as familiar or even native components of the socio-ecological system and become an integral part of local culture. This thesis examines this phenomenon in detail. The study highlights the main mechanisms of cultural integration, the driving factors behind this process, and its major consequences, while also providing important recommendations for the management and conservation of biological and cultural diversity.

Keywords; Invasive species, cultural integration, Sus scrofa, Trachemys scripta, Robinia pseudoacacia, Typha domingensis.

Kirish

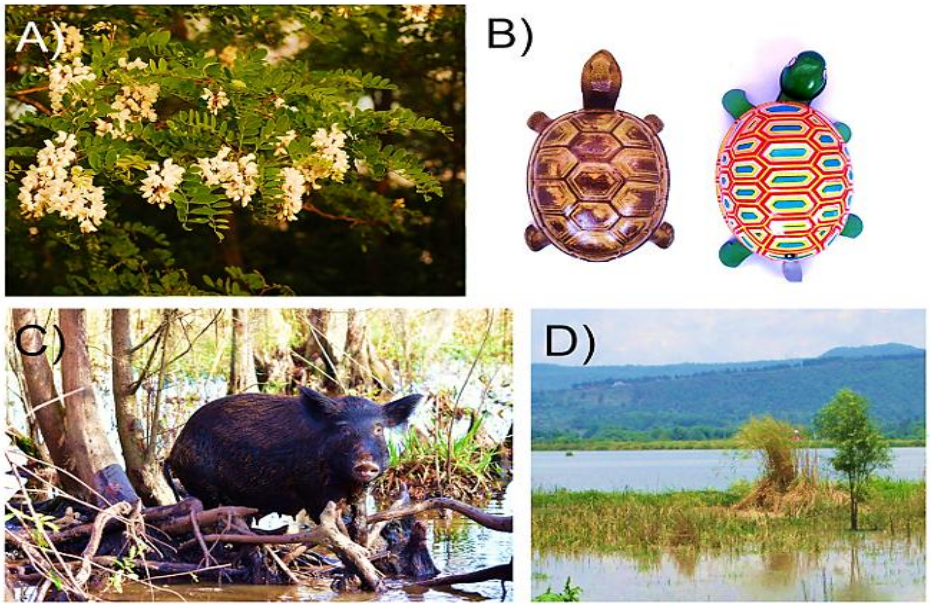
Biologik invaziv turlar global biologik xilma-xillik uchun asosiy tahdidlardan biri bo‘lib, chuqur ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlarga olib keladi. Invaziv yaniy begona turlar mahalliy ekotizimlar va turlarga salbiy ta’sir ko‘rsatgan holda yangi hududlarda tarqalib, mustahkam o‘rnashib olgan o’simliklar hisoblanadi [1]. Ko‘plab invaziv turlar insonlarga tabiatning hissasi (ekotizim xizmatlari va tabiat ne’matlari kabi tushunchalarni o‘z ichiga olgan holda) hamda hayot sifatiga ham ta’sir ko‘rsatadi [2].Madaniy jihatdan integratsiyalashgan turlar insonlarning hayoti va farovonligiga ijobiy hissa qo‘shishi, yangi yoki yo‘qolib borayotgan ekotizimning xususiyatlarini taqdim etishi mumkin [3]. Biroq, ularning jamiyat tomonidan qabul qilinishi invaziv turlarni boshqarish bo‘yicha jamoatchilik qo‘llab-quvvatlovining kamayishiga olib kelib, tabiatni muhofaza qilish mutaxassislarining samarali boshqaruv olib borishiga to‘sqinlik qilishi ham mumkin.Madaniy integratsiya ijtimoiy qadriyatlar va madaniy kelib chiqishiga ta’sir ko‘rsatishi, bio xilma-xillikning bo’zilishi va bir xillashuviga sabab bo‘lishi mumkin [4]. Shuningdek, u mahalliy turlarning madaniy foydalanish usullari va qadriyatlarini o‘zgartirishi yoki siqib chiqarishi, hamda ijtimoiy-ekologik jarayonlarni izdan chiqarishi ehtimoli mavjudir [5].

Material va metodlar

Invaziv turlar yangi hududga kirib kelib, o‘rnashganidan so‘ng, odamlar bilan turli munosabat va o‘zaro ta’sirlar orqali mahalliy madaniyat tarkibiga singib ketishi mumkin. Natijada ular jamiyat tomonidan tabiatning foydali qismi, tanish tur yoki hatto ijtimoiy-ekologik tizimning mahalliy elementi sifatida qabul qilina boshlaydi. Bu jarayonni biz madaniy integratsiya deb ataymiz. Madaniy integratsiya mahalliy turlarning kamayishi yoki yo‘qolib ketishi, shuningdek insonlarning ko‘chib joylashishi kabi jarayonlar ta’sirida yuzaga kelishi yoki tezlashishi mumkin. Vaqt o‘tishi bilan invaziv turlar odamlar uchun tobora odatiy holga aylanib, oxir-oqibat mahalliy yoki tabiatning ajralmas qismi sifatida qabul qilinadi.Invaziv turlarga bo‘lgan qarashlar ijtimoiy va ekologik jarayonlar ta’sirida shakllanadi. Bu holat invaziv turlarni boshqarish bo‘yicha jamiyat qo‘llab-quvvatloviga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin.[6] Ushbu tezisda ayrim invaziv turlarning jamoaviy xotira, e’tibor, bilim, tasavvurlar, foydalanish usullari va madaniy mahsulotlar orqali qanday qilib madaniyat va jamiyatga singib ketishi tahlil qilinadi.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, madaniy integratsiya bilan bog‘liq turli atamalar masalan, assimilyatsiya, inkorporatsiya, qabul qilish, tabiiylashuv va singib ketish kabi tushunchalar qo‘llanilgan. Biroq ushbu atamalar ko‘pincha aniq ta’riflanmagan va yetarli ravshanlikka ega emas. Ularning ma’nolari ayrim hollarda invaziv turlardan iqtisodiy yoki turmush ehtiyojlari uchun foydalanishni anglatsa, boshqa hollarda esa ularning madaniyat, urf-odat, marosim va an’analarga singib ketishini ifodalagan. Shuningdek, bir xil mualliflarning turli maqolalarda yoki hatto bitta maqola ichida ham turli atamalardan almashtirib foydalangani kuzatilgan.Mualliflar madaniy integratsiya tushunchasini ilgari qo‘llanilgan barcha yondashuvlarni o‘z ichiga oluvchi umumlashtiruvchi atama sifatida taklif qiladilar. Shu bilan birga, avvalgi atamalar ma’lum bir kontekstda qo‘llanilgan alohida tushunchalar ekanligi ham tan olinadi.

Natijalar

Madaniy integratsiya barcha ushbu yondashuvlarning kesishgan va o‘zaro bog‘langan nuqtasi sifatida qaraladi.Bundan tashqari, UNESCO tomonidan berilgan madaniy ta’rifiga asoslaniladi. Unga ko‘ra, madaniyat bu jamiyat yoki ijtimoiy guruhning o‘ziga xos ma’naviy, moddiy, intellektual va hissiy xususiyatlari majmui bo‘lib, san’at va adabiyot bilan bir qatorda turmush tarzi, birgalikda yashash usullari, qadriyatlar tizimi, an’analar va e’tiqodlarni ham qamrab oladi. Ushbu tushuncha insonlarning nafaqat o‘zaro, balki atrof-muhit va begona turlar bilan bo‘lgan munosabatlarini ham o‘z ichiga oladi.Mahalliy bo‘lmagan turlarning yangi hududlarda madaniy integratsiyalashuvi ayrim hollarda mahalliy madaniyat uchun foydali va muhim bo‘lishi mumkin. Biroq, ayniqsa invaziv tus olgan turlar mahalliy ekotizimlarga, insonlarga hamda barqaror boshqaruv tizimlariga jiddiy zarar yetkazishi mumkin [7].



1-rasm. Invaziv begona turlarning madaniy integratsiyasiga oid misollar.

1-Rasmda quydagilarni ko'rishimiz mumkun, **A** - Qora akatsiya Robinia pseudoacacia Vengriyada invaziv begona tur hisoblanadi. U tabiatni muhofaza qilish bilan bog'liq muammolarni keltirib chiqaradi va qo'riqlanadigan hududlarda nazorat qilinadi. Shunga qaramay, u keng jamoatchilik tomonidan eng an'anaviy va foydali venger daraxtlaridan biri sifatida qabul qilinadi. **B** - Yaponiyaning qalaydan yasalgan o'yinchoq toshbaqalari vaqt o'tishi bilan sezilarli o'zgarishga uchragan: dastlab jigarrang va qora ranglar ustun bo'lgan bo'lsa (chapda), keyinchalik qizil, sariq va yashil ranglar ustunlik qila boshlagan (o'ngda). Bu holat invaziv qizil quloqli suv toshbaqasi Trachemys scripta elegansning mahalliy toshbaqa turlariga nisbatan ustunlik qilishi va ularning rang xususiyatlari bilan bog'liq bo'lishi mumkinligini ko'ramiz. **C** - AQShdagi yovvoyilashgan cho'chqalar kabi ko'plab feral hayvonlar Sus scrofa mahalliy madaniyat va iqtisodiyot tarkibiga singib ketgan. **D**- Qamishsimon o'simlik Typha domingensis qo'l mehnati mahsulotlari uchun ommabop xomashyo sifatida tijoratlashtirilgach, Meksikadagi mahalliy jamoalar uning tarqalishini ataylab qo'llab-quvvatlay boshlagan. Bu esa boshqa madaniy jihatdan qimmatli botqoqlik o'simligi Kaliforniya bulrushi Schoenoplectus californicus ga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [8].

Muhokama

Madaniy integratsiya jarayoni insonlar va mahalliy jamoalarning invaziv turlar bilan uzoq muddatli aloqasi hamda o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Bu jarayon invaziv turlarning mahalliy madaniy o'zlik, urf-odat va me'yorlarga singib ketishiga hamda ularning kelib chiqishi va maqomi haqidagi jamoaviy xotiraning asta-sekin yo'qolishiga olib keladi.Bunga invaziv turlarning mahalliy o'zlik va faxr manbaiga aylanishi (masalan, joy yoki ko'cha nomlarida, mahalliy logotiplarda aks etishi), madaniy amaliyotlarga (dorivor mahsulotlar va marosimlar kabi), an'anaviy mahsulot va hunarmandchilikka singib ketishi, shuningdek folklor, hikoya, qo'shiq, san'at va mahalliy taomlar tarkibiga kirib borishi kiradi .Mahalliy bo'lmagan turning madaniy integratsiyalashuvi unga mavjud yoki yangi "madaniy makon" ichida o'ziga xos "madaniy joy"ni egallash imkonini beradi.[9] Ayrim insonlar uchun inson va tabiat o'rtasidagi munosabatlar hamda mas'uliyatlar hududdagi barcha turlarga, ularning mahalliy yoki begona ekanligidan qat'i nazar, taalluqli hisoblanadi.Ilmiy dalillar turlarning mahalliy yoki begona ekanligini aniqlashda asos bo'lsa-da, jamoatchilikning bu haqdagi qarashlari ko'proq o'zgaruvchan va dinamik ijtimoiy tasavvurlarga bog'liqdir. Ushbu tasavvurlar turning ekologiyasi, inson ongidagi obrazlari hamda ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar asosida shakllanadi.Bundan tashqari, vaqt o'tishi bilan "madaniy jihatdan mahalliy" maqomga ega bo'lib qolgan turlar ko'pincha o'zlarining haqiqiy biogeografik kelib chiqishidan ajralib qoladi, ya'ni ular aslida begona tur bo'lsa ham, jamiyat tomonidan mahalliy tur sifatida qabul qilinadi [10].

Xulosa

Invaziv turlarning madaniy integratsiyasi biologik invaziya jarayonining nafaqat ekologik, balki ijtimoiy-madaniy jihatlarini ham chuqur namoyon etadi. Vaqt o'tishi bilan ayrim invaziv turlar mahalliy aholining turmush tarzi, an'analari, iqtisodiy faoliyati, folklori va madaniy qadriyatlari tarkibiga singib ketib,

jamiyat tomonidan mahalliy yoki foydali tur sifatida qabul qilinadi. Ushbu jarayon inson va tabiat o‘rtasidagi uzoq muddatli o‘zaro ta’sir, jamoaviy xotira, ijtimoiy tasavvurlar hamda iqtisodiy manfaatlar asosida shakllanadi.Shu bilan birga, invaziv turlarning madaniy integratsiyasi biologik xilma-xillikni saqlash va ekotizimlarni muhofaza qilish jarayonlariga murakkab ta’sir ko‘rsatadi. Chunki madaniy jihatdan qadrlanadigan invaziv turlarni boshqarish yoki yo‘q qilish bo‘yicha choralar ayrim hollarda jamoatchilik tomonidan salbiy qabul qilinishi mumkin. Natijada invaziv turlarni nazorat qilish samaradorligi pasayadi va mahalliy turlar hamda ekotizimlarga bosim kuchayadi.Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, invaziv turlar ayrim hollarda yangi ekotizim xizmatlari, iqtisodiy foyda va madaniy qiymatlar yaratishi mumkin. Biroq ularning keng tarqalishi mahalliy turlarning siqib chiqarilishiga, biokultural xilma-xillikning kamayishiga va an’anaviy ekologik merosning o‘zgarishiga olib keladi. Shu sababli invaziv turlarni boshqarishda ekologik, ijtimoiy va madaniy omillarni kompleks ravishda hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar ro’yxati

1. Pyšek, P. et al. Scientists’ warning on invasive alien species. Biol. Rev. 95, 1511–1534 (2020).
2. Diagne, C. et al. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. Nature 592, 571–576 (2021).
3. IPBES. Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and Their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services et al.) (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2023).
4. Nuñez, M. A. & Simberloff, D. Invasive species and the cultural keystone species concept. Ecol. Soc. 10, r4 (2005).
5. Shackleton, R. T. et al. Explaining people’s perceptions of invasive alien species: a conceptual framework. J. Environ. Manag. 229, 10–26 (2019).
6. Bengsen,A.J.,West,P.&Krull,C.R.FeralpigsinAustraliaandNew Zealand: range, trend, management and impacts of an invasive species.In Ecology,Conservationand Managementof Wild Pigsand Peccaries (eds Melletti, M. & Meijaard, E.), 325-338 (Cambridge University Press, 2017).
7. Reo, N. J. & Ogden, L. A. Anishna a be Akianindi genous perspective on the global thre at of invasive species. Sustain. Sci. 13, 1443–1452 (2018).
8. Lovich, J. E. & Yamamoto, K. Measuring the impact of invasive species on popular culture: a case study based on toy turtles from Japan. Hum. Nat. 27,1–11 (2016).
9. Weeks, P. & Packard, J. Feral hogs: invasive species or nature’s bounty?. Hum. Org. 68, 280–292 (2009).
10. Hall, S. J. Cultural disturbances and local ecological knowledge mediate cattail (Typha domingensis) invasion in Lake Pátzcuaro, México. Hum. Ecol. 37, 241–249 (2009).

RUDERALIZM NAZARIYASI. RUDERAL O‘SIMLIKLARNING TARQALISHI VA DORIVORLIK AHAMIYATI

Nuriddinova Dilnavoza G‘olibjon qizi,
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: adilnavoza@gmail.com

Abstract. Ruderal plants represent a dynamic functional group characterized by their resistance to changing environmental conditions in areas under anthropogenic influence. Their opportunistic nature enables them to spread rapidly and extensively in degraded and polluted habitats. Ruderal species are capable not only of quickly colonizing open and disturbed lands, but also of serving as biological indicators demonstrating the recovery potential of degraded ecosystems.

Keywords: ruderal plants, ruderalism theory, anthropogenic disturbance, invasive species, biodiversity, degraded ecosystems, phytoremediation.

Kirish

Ruderal o‘simliklarning asosiy xususiyatlari fitoremediatsiya uchun mos o‘simliklarga qo‘yiladigan talablar bilan ko‘p jihatdan mos keladi. Fitoremediatsiya sohasidagi tadqiqotlar samaradorlikni oshirishga qaratilgan holda rivojlanib borar ekan, ruderal o‘simliklar elementlarning bioo‘zlashtirilishini, o‘simliklarning chidamliligini hamda akkumulyatsiya qobiliyatini oshirish maqsadida turli tajriba va amaliyotlarda keng qo‘llanilmoqda.Shu sababli ko‘plab ruderal o‘simliklar atrof-muhitdagi turli organik va

noorganik ifloslantiruvchi moddalarga chidamliligi nuqtai nazaridan o‘rganilmoqda hamda degradatsiyaga uchragan hududlarni rekultivatsiya qilishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ko‘plab bir yillik, ko‘p yillik va daraxtsimon turlar turli ifloslangan maydonlarda tadqiq qilinib, fitoremediatsiya texnologiyalarida qo‘llash uchun istiqbolli o‘simliklar sifatida baholanmoqda. Degradatsiyaga uchragan hududlar invaziv turlarning kirib kelishi va tarqalishi uchun qulay muhit hisoblanadi. Ayrim ruderal turlar yuqori urug‘ hosil qilish qobiliyati, samarali vegetativ ko‘payishi hamda oziqa moddalarning tez o‘zlashtirilishi kabi xususiyatlari tufayli o‘z tabiiy arealidan tashqarida tez tarqalib, invaziv turga aylanishi mumkin.

Antropogen hududlarda uchraydigan ruderal dorivor o‘simliklar va ularning tarqalishi

O‘zbekiston florasida uchraydigan 4000 dan ortiq o‘simlik turlarining qariyb 600 tasi dorivor xususiyatga ega hisoblanadi. Kimyo va farmatsevtika sanoatining rivojlanishi natijasida ko‘plab sun’iy dori vositalari yaratilgan bo‘lsa-da, tabiiy shifobaxsh o‘simliklarga bo‘lgan ehtiyoj hanuz yuqori darajada saqlanib qolmoqda. Zamonaviy tibbiyotda qo‘llaniladigan preparatlarning muhim qismi aynan o‘simlik xomashyolaridan olinadi. Ayniqsa, yurak kasalliklarini davolashda ishlatiladigan glikozidlar, shuningdek alkaloidlar, flavonoidlar, efir moylari, saponinlar va boshqa biologik faol moddalar dorivor o‘simliklar tarkibidan ajratib olinadi. Shu bilan birga, o‘simliklardan vitaminlarga boy konsentratlar, damlama, qaynatma va surtma preparatlar tayyorlanadi[1].Qadim zamonlardan boshlab insonlar turli kasalliklarni davolashda tabiatdagi shifobaxsh o‘simliklardan foydalanganlar. Xalq tabobatida to‘plangan tajribalar hozirgi kungacha o‘z ahamiyatini yo‘qotmagan. Shu sababli xalq orasida qo‘llanilib kelinayotgan dorivor o‘simliklarni ilmiy jihatdan o‘rganish va ular haqidagi ma’lumotlarni saqlab qolish muhim hisoblanadi.Portulaca oleracea (semizo‘t) ruderal xususiyatga ega bo‘lgan keng tarqalgan dorivor o‘simliklardan biridir. U asosan poliz ekinlari, sug‘oriladigan maydonlar va dalalarda begona o‘t sifatida uchraydi. Bahorgi nam va iliq ob-havo urug‘larning tez unib chiqishiga qulay sharoit yaratadi. Semizo‘t tarkibida askorbin kislotasi (S vitamini), K vitamini, glyukoza, alkaloidlar, glikozidlar, fosfor va kaltsiy kabi biologik faol moddalar mavjud. Ushbu o‘simlik qadimdan xalq tabobatida qon ketishini to‘xtatish, jigar va ko‘z kasalliklarini davolash hamda yallig‘lanishga qarshi vosita sifatida ishlatilgan. Abu Ali Ibn Sino ham semizo‘tning shifobaxsh xususiyatlarini yuqori baholab, undan qon tupurish, buyrak va qovuq kasalliklarini davolashda foydalanganligini qayd etgan.[2]Xalq tabobatida semizo‘t isitma tushiruvchi, ichak yaralarini davolovchi hamda yara bitkazuvchi vosita sifatida ham qo‘llanilgan. O‘simlik tarkibidagi oziq moddalar va oqsil birikmalari sababli u chorva yemiga qo‘shilganda mahsuldorlikni oshirishi aniqlangan.



1-rasm. Ruderal bo’lgan dorivor o‘simliklar: bangidevona, qora ituzum, otquloq, ittikanak.

Bundan tashqari, semizo‘t oziq-ovqat sifatida ham iste’mol qilinib, salat va turli taomlar tarkibiga qo‘shiladi.[4] Datura stramonium (bangidevona) O‘zbekiston hududining deyarli barcha viloyatlarida

uchraydigan ruderal dorivor o‘simlik hisoblanadi. U ko‘pincha yo‘l bo‘ylari, ariq atroflari, bog‘ va dalalarda begona o‘t sifatida o‘sadi. Dorivor maqsadlarda asosan bargi va mevasi ishlatiladi. O‘simlik tarkibida giostsiamin, atropin va skopolamin kabi alkaloidlar mavjud bo‘lib, ular farmakologik jihatdan muhim ahamiyatga ega. Xalq tabobatida bangidevona asab tizimini tinchlantirish, og‘riq qoldirish hamda nafas qisishi kasalliklarini davolashda qo‘llanilgan.[5] Ibn Sino ham ushbu o‘simlikdan ko‘z kasalliklari va yo‘talni davolashda foydalanganligini yozib qoldirgan.Solanum nigrum (qora ituzum) ham sug‘oriladigan ekin maydonlari va polizlarda keng tarqalgan ruderal dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. O‘simlikning bargi, poyasi va mevasi xalq tabobatida qadimdan qo‘llanilib kelinadi. Tarkibida glikoalkaloidlar, vitaminlar va organik kislotalar mavjud. Ibn Sino ushbu o‘simlikni bosh og‘rig‘i, shishlar va tomoq kasalliklarini davolashda ishlatgan. Xalq tabobatida esa u gijja tushiruvchi, siydik haydovchi va yallig‘lanishga qarshi vosita sifatida foydalanilgan.Rumex confertus (otquloq) va uning turlari O‘zbekistonning nam hududlarida, ayniqsa ariq va soy bo‘ylarida keng tarqalgan. Ushbu o‘simlikning ildizi, bargi va mevasi xalq tabobatida ich ketishi, dizenteriya va ichak kasalliklarini davolashda ishlatilgan. Namlikka moslashganligi sababli otquloq ruderal o‘simliklar guruhiga mansub bo‘lib, degradatsiyaga uchragan yerlarda ham yaxshi rivojlanadi.[6] Umuman olganda, ruderal dorivor o‘simliklar nafaqat ekologik jihatdan buzilgan hududlarda keng tarqalishi, balki shifobaxsh xususiyatlari bilan ham katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ularni chuqur o‘rganish bioxilma-xillikni saqlash, xalq tabobatini rivojlantirish hamda farmatsevtika sanoati uchun yangi tabiiy manbalarni aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Otquloq o‘simligi vitaminga boy bo‘lganligi uchun, ilgari zamonlardan beri tsinga kasalligiga qarshi dori sifatida ishlatilib kelingan. Undan tashqari o‘simlikdan teri kasalliklarini davolashda ham foydalanilgan. O‘simlikdan tayyorlangan damlama va qaynatmalar juda oddiy yo‘llar bilan qilinganligi uchun, uni ko‘pchilik osonlik bilan o‘zlari uchun tayyorlay olishlari mumkin. Hozirgi paytda zamonaviy meditsinada ham oddiy otquloqning dorivor preparatlari - damlama, qaynatma, poroshok va suyuq ekstraktlarini me’da - ichak (kolit, enterokolit), qon aralash ich ketishda hamda ichakdan qon ketganda ichish tavsiya etiladi. Ittikanak- Bidens tripartita L. o‘simligi asosan nam yerlarda ariq va soy bo‘ylarida, ko‘llar va daryolarning yoqalarida, sholipoyalarda, botqoqliklarda, sernam o‘tloqlarda begona o‘t sifatida o‘sadi. Xalq tabobatida o‘simlikning yer ustki qismidan tayyorlangan damlama yoki qaynatma shirincha va rak (saraton) kasalligining ba’zi turlarini davolashda, ishtaxa ochuvchi, qon oqishini to‘xtatuvchi, siydik haydovchi va terlatuvchi dori sifatida qo‘llaniladi. Shuningdek o‘simlikdan tayyorlangan damlama va qaynatma ba’zi teri kasalliklarini - gush va qo‘tirni hamda bolalarning diatez kasalliklarida qo‘llaniladigan shifobaxsh vannalar tayyorlashda ishlatiladi.[7] Ittikanak - Bidens tripartita L. o‘simligining yer ustki qismidan tayyorlangan damlama xalq tabobatida turli kasalliklarda keng ishlatiladi. Ittikanak - Bidens tripartita L. o‘simligidan tayyorlangan dorivor preparatlar ilmiy tibbiyotda buyrak va siydik yo‘llari kasalliklarida, siydik haydovchi va shamollashda terlatuvchi hamda ovqat xazm qilishni yaxshilovchi dori sifatida qo‘llaniladi. O‘simlikning yer ustki qismi shirincha kasalligida qo‘llaniladigan choy yig’masi tarkibiga kiradi. Ittikanak o‘simligi nastoykasi umumiy tinchlantiruvchi hamda qon bosimini pasaytiruvchi ta’sirga ega ekanligi tajribalar davomida aniqlangan. Yuqorida nomlari keltirib o‘tilgan dorivor o‘t o‘simliklardan tashqari, yana ko‘plab dorivorlik xususiyatiga ega bo‘lgan hamda xalq tabobatida va shu bilan birga, ilmiy tibbiyotda ham xozirgi kunlarda keng qo‘llanilib kelayotgan ko‘plab begona o‘tlar mavjud.[8]

Ruderalizm nazariyasi

Ruderalizm nazariyasi ekologiya va geobotanika fanlarida antropogen yoki tabiiy omillar ta’sirida buzilgan muhitlarda yashashga moslashgan o‘simliklarning ekologik strategiyalarini o‘rganadigan nazariy yo‘nalish hisoblanadi. “Ruderal” atamasi lotincha rudus so‘zidan olingan bo‘lib, “vayrona”, “chiqindi” yoki “buzilgan hudud” ma’nolarini anglatadi. Shu sababli ruderal o‘simliklar asosan inson faoliyati natijasida o‘zgargan yoki degradatsiyaga uchragan hududlarda uchraydi.Ruderalizm nazariyasining ilmiy asoslari XX asrning ikkinchi yarmida ekolog olim John Philip Grime tomonidan ishlab chiqilgan CSR ekologik strategiyalar konsepsiyasi bilan bog‘liqdir. Ushbu nazariyaga ko‘ra, o‘simliklar yashash muhiti sharoitiga mos ravishda uch asosiy ekologik strategiyani namoyon qiladi.Ruderal turlar tez-tez buzilib turadigan va ekologik barqarorligi past bo‘lgan hududlarda ustunlik qiladi.[9] Bunday hududlarga yo‘l bo‘ylari, tashlandiq yerlar, qurilish maydonlari, sug‘orish kanallari, agrotsenozlar, sanoat chiqindilari to‘plangan hududlar va boshqa antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan ekotizimlar kiradi. Ruderal o‘simliklarning asosiy ekologik xususiyatlari quyidagilardan iborat:qisqa hayot sikli, tez o‘sish va rivojlanish, yuqori urug‘ hosil

qilish qobiliyati, vegetativ ko‘payishning kuchliligi, ekologik plastiklikning yuqoriligi, antropogen ta’sirlarga chidamlilik.[10] Mazkur xususiyatlar ruderal turlarga qisqa vaqt ichida bo‘sh yoki buzilgan hududlarni egallash imkonini beradi. Ayniqsa, kuchli antropogen bosim mavjud hududlarda ruderal o‘simliklar birinchi bo‘lib rivojlanadi va o‘simlik qoplamining shakllanishida muhim rol o‘ynaydi.Ruderalizm nazariyasiga ko‘ra, ekologik buzilish darajasi oshgan sari ruderal turlar ulushi ham ortib boradi. Chunki bunday sharoitlarda sekin o‘suvchi yoki raqobatbardosh mahalliy turlar yashab qolishda qiyinchilikka duch keladi. Natijada ruderal turlar ekotizimda dominant holatni egallashi mumkin.Ko‘plab ruderal o‘simliklar invaziv xususiyatga ham ega bo‘ladi. Ularning tez tarqalishi mahalliy flora tarkibining o‘zgarishiga, bioxilma-xillikning kamayishiga va tabiiy ekotizimlarning degradatsiyasiga olib kelishi mumkin.[11] Shu bilan birga, ayrim ruderal turlar eroziyani kamaytirish, degradatsiyaga uchragan tuproqlarni tiklash va fitoremediatsiya jarayonlarida foydali ahamiyatga ham ega. Masalan, Paspalum distichum kabi ayrim ruderal turlar nam va antropogen ta’sir kuchli hududlarda tez tarqalib, invaziv o‘simlik sifatida ekologik muammolarni yuzaga keltirishi mumkin.[12]

Xulosa

Ruderalizm nazariyasi ekologiyada antropogen va tabiiy omillar ta’sirida buzilgan hududlarda o‘suvchi o‘simliklarning ekologik strategiyalarini tushuntirib beruvchi muhim ilmiy yo‘nalish hisoblanadi. Ushbu nazariya asosida ruderal o‘simliklarning tez o‘sish, yuqori reproduktiv qobiliyat, ekologik plastiklik hamda noqulay muhit sharoitlariga chidamlilik kabi xususiyatlari shakllanishi aniqlangan. Bunday moslanishlar ularga qisqa vaqt ichida degradatsiyaga uchragan hududlarni egallash va keng tarqalish imkonini beradi.Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ruderal o‘simliklar asosan yo‘l yoqalari, tashlandiq yerlar, sug‘orish tizimlari, agrotsenozlar va antropogen ta’sir kuchli bo‘lgan hududlarda keng uchraydi. Ularning ayrimlari invaziv xususiyat namoyon qilib, mahalliy flora tarkibining o‘zgarishiga va bioxilma-xillikning kamayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Ayniqsa Paspalum distichum, Portulaca oleracea, Datura stramonium va Solanum nigrum kabi ruderal turlar antropogen buzilgan hududlarda faol tarqaluvchi o‘simliklar qatoriga kiradi.Shu bilan birga, ruderal o‘simliklar ekologik jihatdan ijobiy ahamiyatga ham ega. Ular eroziyani kamaytirish, degradatsiyaga uchragan tuproqlarni mustahkamlash, ekologik sukcesiya jarayonlarini tezlashtirish hamda fitoremediatsiya jarayonlarida ishtirok etish xususiyatiga ega. Ayrim ruderal turlar dorivor, yem-xashak va farmatsevtik ahamiyatga ega biologik faol moddalar manbai hisoblanadi. Hozirgi davrda antropogen bosim va iqlim o‘zgarishlari kuchayib borayotganligi sababli ruderal o‘simliklarning ekologik xususiyatlari, tarqalish qonuniyatlari va invazivlik darajasini chuqur o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Ularni monitoring qilish, raqamli floristika bazalariga kiritish hamda ekologik nazorat tizimlarida qo‘llash bioxilma-xillikni saqlash va degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni tiklashda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aguiar F.C., Ferreira M.T. and Albuquerque A. (2001) ‘Invasibility patterns of riparian vegetation by exotic species in Portuguese river corridors’, *Hydrobiologia*, 415, pp. 221–229.
2. Braun-Blanquet J. (1932) *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*. New York: McGraw-Hill.
3. Costa J.C., Aguiar C., Capelo J. and Lousã M. (1999) ‘Wetland and lagoon vegetation dynamics in Portugal’, *Acta Botanica Malacitana*, 24, pp. 45–58.
4. DiTomaso J.M. and Healy E.A. (2002) *Aquatic and Riparian Weeds of the West*. California: University of California Agriculture and Natural Resources Publications.
5. Ferreira M.T. and Moreira, I.S. (1995) ‘Riparian vegetation dynamics and disturbance effects in Portuguese river systems’, *Ecological Engineering*, 5(3), pp. 223–235.
6. Ferreira M.T., Moreira, I.S. and Almeida, P.R. (2001) ‘Riparian plant communities and invasion patterns in Portuguese river ecosystems’, *Hydrobiologia*, 455, pp. 123–134.
7. Franco J.A. and Rocha-Afonso, M.L. (1998) *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Lisbon: Escolar Editora.
8. Gasith A. and Resh, V.H. (1999) ‘Streams in Mediterranean climate regions: abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events’, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, pp. 51–81.
9. Grime J.P. (1979) *Plant Strategies and Vegetation Processes*. Chichester: John Wiley & Sons.
10. Le Floc’h E. (1991) ‘Invasive plants of the Mediterranean Basin’, in Groves, R.H. and Di Castri F. (eds.) *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 67–80.

11. Sampaio G. (1909) *Flora Portuguesa*. Porto: Imprensa Moderna.
12. Silva A.R. (1940) *Flora e Vegetação das Margens do Tejo em Portugal*. Lisboa: Sociedade Broteriana.

O‘SIMLIKLARNI O’STIRISH VA KO’PAYTIRISHDA QO’LLANIB KELINAYOTGAN ZAMONAVIY LABORATORIYA USULLARINING TAHLILI

Xurshidova Ravshanoy Ibodullo qizi
Namangan davlat universiteti magistranti.
E-mail: ravshanoyxurshidova@gmail.com

Abstract. This study analyzes modern laboratory methods widely used in plant cultivation and propagation. Special attention is given to tissue culture, micropropagation, hydroponics, molecular biotechnology, and genetic engineering techniques. The research highlights the importance of laboratory technologies in increasing plant productivity, preserving biodiversity, accelerating propagation processes, and improving resistance to environmental stress factors. The advantages and limitations of modern laboratory methods are comparatively evaluated, and their scientific and practical significance in agriculture and plant biotechnology is discussed.

Keywords;plant biotechnology, tissue culture, micropropagation, hydroponics, genetic engineering, in vitro cultivation, plant propagation, laboratory methods, biotechnology, plant physiology.

Kirish

Hozirgi kunda aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash hamda biologik xilma-xillikni saqlash masalalari qishloq xo‘jaligi va biologiya fanlari oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Shu sababli o‘simliklarni tez, sifatli va yuqori samaradorlik bilan ko‘paytirish texnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Zamonaviy laboratoriya usullari o‘simliklarni an’anaviy usullarga nisbatan tezroq ko‘paytirish, kasalliklardan holi ko‘chatlar olish va noyob genofondni saqlash imkonini beradi [1].O‘simlik biotexnologiyasi sohasida in vitro usullar, hujayra va to‘qima kulturasi, gen muhandisligi hamda gidroponika kabi innovatsion texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda. Ushbu usullar qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirish bilan bir qatorda ekologik muammolarni kamaytirishga ham xizmat qiladi [2].

In-vitro laboratoriyasida o‘simlik yetishtirishning ustunligi

Ushbu laboratoriyada o‘simlik yetishtirish orqali quyidagi natijalarga erishish mumkin: Genetik jihatdan bir xil o‘simliklarni ekiladi va ko‘paytiriladi.Klonli mikroko‘paytirish orqali bitta o‘simlikni bir necha ming donagacha ko‘paytiriladi.O‘simlikni yuvenil (urug‘dan chiqqan maysadan yoki vegetativ kurtakdan) davridan reproduktiv davriga o‘tishini tezlashtiriladi. Seleksion jarayonni tezlashtirish uchun ya’ni o‘simlik navlarini yangilashda va katta miqdorda ko‘paytirish ishlarini amalga oshiriladi. Laboratoriya sharoitida bo‘lgani uchun mavsum tanlamasdan, istalgan faslda o‘simliklarni ko‘paytirish mumkinligi eng muhim omil bo’lib hisoblanadi.[3] Ko‘paytirish koefitsenti judayamyuqori. O‘tchil o‘simliklarda 104-105; ninabargli o‘simliklar uchun -104 gacha ko‘paytirish imkoni bor.O‘stirish jarayonini avtomatlashtirish va o‘simliklar o‘sishi uchun zarur bo‘lgan maydonlarni qisqartirish imkoniyatlari va h.k.O‘simliklarning eskirib ketgan navlarini, misol uchun qulupnay, kartoshkada yangitdan o‘z holiga qaytarishga yordam beradi.Tadqiqot natijalarining nazariy ahamiyati dorivor o‘simliklar laboratoriya sharitida su’niy ozuqa muhitida o‘rganish, va uning kasalliklari, dorivor o‘simligining dala sharoiti va su’niy ozuqa muhitidagi afzalliklar tadqiq etishga ilmiy jihatdan yondashuvdan iborat.[4]

Gidroponika texnologiyasi

Gidroponika bu tuproqdan foydalanmasdan, maxsus suvli eritmalar orqali o‘simliklarni oziqlantirish tizimidir. Bu usul o‘simliklarning o‘sishi uchun zarur barcha elementlarni aniq nisbatda taqdim etish imkonini beradi. Gidroponik tizimlarda odatda quyidagi asosiy elementlar bo‘ladi:
Azot (N) - o‘simlikning yashil biomassasi uchun;
Fosfor (P) – ildizlar rivoji va gul hosil bo‘lishi uchun;
Kaliy (K) – meva yetilishi va o‘simlik stressga chidamliligini oshirish uchun;
Magniy (Mg) – xlorofill hosil bo‘lishi va fotosintez jarayoni uchun;
Kalsiy (Ca) – hujayra devorlarining mustahkamlanishi uchun;

Temir, marganes, rux, mis kabi mikroelementlar - o‘simlik metabolizmi uchun muhim. Eritmaning umumiy pH darajasi odatda 5.5–6.5 oraliqda bo‘lishi kerak, bu ozuqa moddalarining to‘liq o‘zlashtirilishini ta’minlaydi. O‘zbekiston sharoitida gidroponik issiqxonalar ko‘proq kokos substrati yoki tosh yungi asosida tashkil etiladi.[5] Bu substratlar o‘simlik ildizlarining yetarlicha kislorod olishini ta’minlaydi va ozuqa eritmasining aylanishi orqali o‘sishni rag‘batlantiradi. Bunday tizimda ko‘chatlar 25–30 kun ichida tayyor bo‘ladi va transplantatsiyadan keyin 60–70 kun ichida hosil olinadi. Pamidor o‘simligi o‘sish davrida bir necha muhim fazalardan o‘tadi. Gidroponika usulida bu fazalarning har biri alohida nazorat va agrotexnik tadbirlarni talab qiladi. Quyida ushbu fazalar va ularni yetishtirishdagi texnologik jihatlar bayon etiladi. Hosildorlik gidroponik usulda an’anaviy issiqxonalarga nisbatan 2–3 baravar yuqori bo‘lishi mumkin[6]. Yiliga 2–3 marta ekin olish imkoniyati mavjud. Mahsulotlar bir xilda pishadi, sifati yuqori bo‘ladi va eksport uchun ham mos keladi. Ayni vaqtda “Yashil makon”, “Har bir hudud – innovatsion texnologiyali issiqxona” kabi loyihalar orqali ushbu texnologiyalarni ommalashtirish va yosh fermerlar orasida joriy qilish ishlari olib borilmoqda. Bu esa mahalliy va eksport bozorida barqaror ta’minot yaratishga xizmat qilmoqda.

Gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiya

Gen muhandisligi va biotexnologiya tez sur’atlar bilan rivojlanayotgan ilmiy yo‘nalishlar bo‘lib, ularning qo‘llanilish sohasi qishloq xo‘jaligi, tibbiyot, atrof-muhitni muhofaza qilish hamda sanoat ishlab chiqarishini qamrab oladi. Mazkur bo‘lim gen muhandisligining XXI asrdagi usullari, qo‘llanilish yo‘nalishlari va uning ahamiyatini umumiy tarzda yoritadi.Unda biotexnologiyaning an’anaviy seleksiya usullaridan boshlab, zamonaviy CRISPR-Cas9 kabi ilg‘or gen tahrirlash texnologiyalarigacha bo‘lgan rivojlanish bosqichlari tahlil qilinadi.[7] Gen muhandisligining ko‘p tarmoqli xususiyati ta’kidlanib, u orqali hosildorligi yuqori ekin navlarini yaratish, rekombinant oqsillar ishlab chiqarish hamda inson va hayvonlarda kasalliklarni o‘rganish uchun model organizmlar yaratish imkoniyati ko‘rsatiladiShuningdek, gen muhandisligi gen terapiyasi jarayonlarida qo‘llanilishi va germline (irsiy hujayra chizig‘i) o‘zgarishlariga doir etik masalalar ham muhokama qilinadi. Genetik jihatdan modifikatsiyalangan organizmlar (GMO)ga nisbatan jamoatchilik fikri va ularni tartibga soluvchi me’yoriy-huquqiy tizimlar ham ko‘rib chiqilib, xavfsizlikni ilmiy asosda baholash hamda samarali ilmiy kommunikatsiyaning ahamiyati ta’kidlanadi.Xulosa qilib aytganda, gen muhandisligi va biotexnologiya barqaror rivojlanish sari yo‘l ochuvchi transformatsion texnologiyalar hisoblanadi, biroq ularning xavfsiz va mas’uliyatli qo‘llanilishi kelajak taraqqiyoti uchun muhim omil bo‘lib qoladi[8].XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab biologiya fanida molekulyar genetika va biotexnologiya yo‘nalishlarining jadal rivojlanishi natijasida gen muhandisligi hamda molekulyar biotexnologiya zamonaviy ilm-fanning eng muhim tarmoqlaridan biriga aylandi. Ushbu yo‘nalishlar tirik organizmlarning genetik apparatini chuqur o‘rganish, irsiy axborotni boshqarish va kerakli xususiyatlarga ega organizmlar yaratish imkonini bermoqda. Ayniqsa qishloq xo‘jaligi, tibbiyot, farmatsevtika va ekologiya sohalarida molekulyar biotexnologik usullar keng qo‘llanilmoqda. Gen muhandisligi bu organizm genomini maqsadli ravishda o‘zgartirish, yangi genlarni kiritish yoki mavjud genlarning faoliyatini boshqarishga asoslangan biotexnologik usullar majmuasidir. Ushbu texnologiya yordamida bir organizmga boshqa organizmning foydali geni kiritilib, yangi xususiyatlarga ega transgen organizmlar yaratiladi.Gen muhandisligining asosiy vazifalari:foydali genlarni ajratib olish; genlarni klonlash; rekombinant DNK yaratish; genlarni boshqa organizm genomiga kiritish; kerakli belgilarga ega organizmlar hosil qilish. Bu yo‘nalish molekulyar genetika, mikrobiologiya, bioinformatika va hujayra biologiyasi bilan chambarchas bog‘liqdir.[9] Molekulyar biotexnologiya biologik jarayonlarni molekulyar darajada boshqarishga asoslangan ilmiy-amaliy yo‘nalish hisoblanadi. U DNK, RNK va oqsil molekulalarini o‘rganish hamda ulardan amaliy maqsadlarda foydalanishni o‘z ichiga oladi. Rekombinant DNK texnologiyasi turli organizmlardan olingan DNK fragmentlarini birlashtirish orqali yangi genetik konstruksiyalar yaratishga asoslanadi. Bu jarayonda restriktaza fermentlari DNKni ma’lum qismlarga kesadi, ligaza fermentlari esa fragmentlarni birlashtiradi. Gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiyaning rivojlanishi bilan bir qatorda bioxavfsizlik, etik muammolar va genetik resurslarni nazorat qilish masalalari ham dolzarb bo‘lib qolmoqda.[10] Transgen organizmlarning atrof-muhitga ta’siri va inson salomatligiga xavfsizligi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar davom etmoqda.Kelajakda genom tahrirlash texnologiyalarining rivojlanishi, sun’iy biologiya va bioinformatikaning takomillashuvi molekulyar biotexnologiyaning yanada keng rivojlanishiga xizmat qiladi. Gen muhandisligi molekulyar biologiya texnologiyalaridan foydalanib, nuklein kislotalarning (DNK va RNK) tuzilishini aniq joylarda o‘zgartirish

orqali organizmning genetik tarkibini modifikatsiya qilish jarayonini anglatadi . Ushbu sohada turli molekulyar mexanizmlarga asoslangan strategiyalar ishlab chiqilgan bo‘lib, ular nafaqat tibbiyotda, balki qishloq xo‘jaligi va biotexnologiya sanoatida ham keng qo‘llanilmoqda.Gen muhandisligi ko‘plab jihatlari bilan an’anaviy muhandislik fanlariga o‘xshashdir. U ham muammolarni hal qilish yondashuvlari, yuqori aniqlik (precision) va murakkab tizimlarni loyihalash hamda boshqarishda fundamental ilmiy prinsiplarni qo‘llashga asoslanadi.[11] Boshqa muhandislik yo‘nalishlarida bo‘lgani kabi, gen muhandisligida ham innovatsiya, ijodkorlik, tajribalarni takroriy sinovdan o‘tkazish va takomillashtirish orqali kerakli natijalarga erishiladi.Shu bilan birga, gen muhandisligi muhim xavflarni ham o‘z ichiga oladi. Xususan, gen terapiyasi sohasidagi dastlabki yutuqlar ba’zi fojiali holatlar bilan soyalanib qolgan. Masalan, 18 yoshli Jesse Gelsingerning ornithine transcarbamylase yetishmovchiligi bo‘yicha o‘tkazilgan I-faza klinik sinovida vafot etishi hamda X-bog‘liq og‘ir kombinatsiyalashgan immun yetishmovchiligi (X-SCID) bo‘yicha gen terapiya sinovlarida bemorlarda T-hujayrali leykoz rivojlanishi . Ushbu sohadagi xavfsizlik muammolarini yaqqol ko‘rsatdi.Ushbu hodisalar gen muhandisligida qat’iy xavfsizlik standartlari va to‘g‘ri tartibga solish mexanizmlarining zarurligini ta’kidladi. Bundan tashqari, genetik muhandislik boshqa muhandislik tarmoqlaridan farqli ravishda kuchli axloqiy va ma’naviy masalalarni ham o‘z ichiga oladi va bu jihat alohida e’tibor talab qiladi.Masalan, inson embrionlarida gen tahrirlash orqali xohlangan xususiyatlarni shakllantirish yoki kasalliklarni oldini olishga urinishlar katta munozaralarga sabab bo‘lgan. 2018-yilda Xitoyda tug‘ilgan egizaklar holati bunga misol bo‘lib, ularning embrion bosqichida genomi tahrir qilinib, OIV infeksiyasiga chidamlilik hosil qilishga harakat qilingan edi. Bu voqea gen muhandisligining etik, huquqiy va ijtimoiy jihatlarini yanada chuqur o‘rganish zarurligini ko‘rsatdi.[12]

Tadqiqot natijalari va muhokama

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, zamonaviy laboratoriya usullari o‘simliklarni ko‘paytirish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ayniqsa in vitro mikroko‘paytirish usuli qisqa vaqt ichida millionlab sog‘lom ko‘chatlar olish imkonini beradi. Gidroponika texnologiyasi suv tanqis hududlarda samarali hisoblanadi.Gen muhandisligi usullari esa ekologik stresslarga chidamli navlar yaratishda muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarni joriy etishda yuqori iqtisodiy xarajatlar va malakali mutaxassislar zarurligi ayrim cheklovlarni yuzaga keltiradi.Laboratoriya texnologiyalarining rivojlanishi biologik xilma-xillikni saqlash va noyob o‘simliklarni himoya qilishda ham muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Xulosa

Zamonaviy laboratoriya usullari o‘simliklarni o‘stirish va ko‘paytirishning samarali texnologik asosini tashkil etadi. In vitro kulturasi, mikroko‘paytirish, gidroponika, gen muhandisligi va molekulyar biotexnologiya usullari qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini oshirish, ekologik muammolarni kamaytirish hamda biologik resurslarni saqlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.Mazkur texnologiyalar yordamida yuqori hosildor, kasalliklarga chidamli va ekologik stresslarga moslashgan o‘simlik navlarini yaratish imkoniyati kengaymoqda. Shu sababli zamonaviy laboratoriya usullarini yanada rivojlantirish va amaliyotga keng joriy etish kelajakdagi agrar va biotexnologik tadqiqotlarning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

13. Axmedov, O‘.A. (2019). *O‘simliklar biotexnologiyasi*. Toshkent: Fan nashriyoti.
14. Azimov, A.A. (2020). Zamonaviy biotexnologiyaning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati. *Biologiya va ekologiya jurnali,* 3(2), 45–51.
15. Bhojwani, S.S. and Razdan, M.K. (1996). *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier.
16. George, E.F., Hall, M.A. and De Klerk, G.J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Dordrecht: Springer.
17. Murashige, T. and Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473–497.
18. Smith, R.H. (2013). *Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments*. New York: Academic Press.
19. Resh, H.M. (2012). *Hydroponic Food Production*. Boca Raton: CRC Press.
20. Jones, J.B. (2016). *Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower*. Boca Raton: CRC Press.
21. Slater, A., Scott, N.W. and Fowler, M.R. (2008). *Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants*. Oxford: Oxford University Press.

22. Raven, P.H., Evert, R.F. and Eichhorn, S.E. (2013). *Biology of Plants*. New York: W.H. Freeman and Company.
23. Vavilov, N.I. (1992). *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*. Cambridge: Cambridge University Press.
24. Yuldashev, X.Y. (2021). O‘simliklarni mikroklonal ko‘paytirish texnologiyalari. *Qishloq xo‘jaligi ilmiy axborotnomasi*, 5(1), 66–72.

GALOFIT O‘SIMLIKLARNI IN VITRO SHAROITIDA TURLI XIL SHO‘RLANISH DARAJASIGA CHIDAMLILIGINI O‘RGANISH

Nasriyev Zafarjon Ulug‘bek o‘g‘li
O‘zbekiston Milliy universitetining Biotexnologiya yo‘nalishi magistri
nasrievzafar188@gmail.com
Mengqobilova Robiya Ashurovna
O‘zbekiston Milliy universitetining Biotexnologiya yo‘nalishi magistri
hhhmengg@gmail.com

Annotation. The consequences of climate change are manifested in the increasing salinization of agricultural land, which affects its fertility. In this context, Atriplex halimus is a particularly interesting plant species. Its morphology and physiology give it the ability to thrive in saline soils, providing a way to rehabilitate them and increase fodder in arid and semi-arid ecosystems.

Keywords: Atriplex halimus, NaCl, photoperiod, regeneration, MS (Murashige and Skooge) elution.

Mazkur ishda Atriplex halimus o‘simligini in vitro sharoitida turli sho‘rlanish darajalarida o‘sish qobiliyati tekshirildi. Bunda MS eritmasiga 50 M, 100 M, 150 M li NaCl qo‘shilib o‘simlikning o‘sish va rivojlanish ko‘rsatgichlari tahlil qilindi.

Eksplantlar sterilizatsiyadan o‘tkazilib MS ozuqa muhitiga ekildi. Sho‘rlanish hosil qilish uchun ozuqa muhitiga NaClning 50, 100, 150 M li konsentratsiyalaridan qo‘shildi. Kulturalar o‘sish kamerasida 24 soatlik yorug‘lik fotoperiodi va 25 ℃ haroratda saqlandi. Kuzatuv davomida ildiz hosil bo‘lishi, novdalar soni va kallus shakllanishi baholab borildi. Natijalar Atriplex halimus o‘simligining sho‘rlanishga yuqori darajada chidamli ekanligini ko‘rsatdi. 50 M NaCl qo‘shilgan muhitda eksplantlarning regeneratsiyasi faol kechdi va novdalar soni yuqori bo‘ldi. 100 M konsentratsiyada o‘sish biroz sekinlashgan bo‘lsa-da, regeneratsiya davom etdi. 150 M NaCl muhitida o‘sish sur’ati kamaydi, biroq eksplantlarning yashovchanligi saqlanib qoldi. Ayrim hollarda kallus hosil bo‘lishi va bilvosita organogenez kuzatildi.

Atriplex halimus in vitro sharoitda yuqori sho‘rlanish darajalariga chidamlilik ko‘rsatdi. Eng samarali o‘sish 50 M NaCl muhitida kuzatildi. 150 M sho‘rlanishda ham o‘simlikning yashovchanligi saqlanib qolishi uning kuchli galofit xususiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Ushbu o‘simlik sho‘rlangan hududlarni biologik rekultivatsiya qilish va yem-xashak bazasini kengaytirishda istiqbolli tur hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

Atriplex halimus in vitro micropropagation - Halfaoui, Yamina; Kadri Amina; Ighilhariz; Zohra.penurl.ebsco.com/results?sid=ebsco:ocu:record&bquery=AU+Ighilhariz,%20Zohra&linkorigin=none&searc

UCHQO`RG`ON TUMANI FLORASINING SHAKLLANISHIDA ANTROPOGEN OMILLARNI O`RNI VA TAKSONOMIK TAXLILI

Turdiboyevayeva Saodat Akbarjon qizi
Namangan davlat universiteti magistranti.
E-mail: saodatturdibaeva39@gmail.com

Abstract: This article analyzes the plant flora of the Uchkurgan district, located in the northeastern part of the Fergana Valley. Based on herbarium collection and inventory results, 40 families, 163 genera, and 245 plant species have been identified. The flora has been classified into 8 main groups according to economic significance: medicinal (115 species), weeds (108 species), fodder (79 species), melliferous (51 species), ornamental (44 species), edible (34 species), poisonous (25 species), and dye plants (18 species). Analysis of life forms reveals the dominance of therophytes (138 species, 56%), confirming strong

anthropogenic pressure. The research findings serve as an important scientific basis for compiling the ecological cadastre of the region.

Keywords: flora taxonomy, anthropogenic factors, Uchkurgan district, Fergana Valley, medicinal plants, ruderal plants, agrotransformation, economic significance, biological diversity, ecological inventory.

Kirish

Farg'ona vodiysining shimoliy-sharqiy qismida joylashgan Uchqo'rg'on tumani - intensiv sug'orma dehqonchilik, yuqori aholi zichligi va tabiiy resurslardan foydalanish bosimi nuqtai nazaridan Markaziy Osiyodagi eng o'ziga xos hududlardan biri hisoblanadi. **Norin daryosi** havzasidagi ariqlar tizimi asrlar davomida mahalliy floraning shakllanishiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatib kelgan: bir tomondan, landshaftlarni sug'orma madaniy maydonlarga aylantirgan, ikkinchi tomondan esa daryobo'yi o'simlik jamoalarini tor chiziqli zo'nalarga qamaб qo'ygan. Qishloqlar va mahallalarning kengayishi, chorva mollarining yaylovlarga haddan tashqari bosimi hamda invaziv turlarning kirib kelishi esa bu jarayonni yanada kuchaytirmoqda. Aynan shu sabablar majmui Uchqo'rg'on tumani florasini tadqiq etishni nafaqat mahalliy, balki mintaqaviy darajada dolzarb ilmiy masalaga aylantiradi.

Mazkur tadqiqot **245 o'simlik turi (40 oila, 163 turkum)**ni qamrab oluvchi gerbariylash ishlariga asoslanadi va quyidagi asosiy tezisni ilgari suradi: Uchqo'rg'on tumani florasi hozirda kuchli antropogen bosim ostida shakllanib, "madaniy-ruderal" flora tipiga mansub bo'lib, uning taksonomik tuzilishi va xo`jalik tarkibi bevosita uchta omil - aholi punktlari zichligi, agrotransformatsiya va yaylovlar degradatsiyasi - ta'sirida vujudga kelgan.

Birinchi omil - aholi punktlari zichligi va yerlarning egallanganligi. Tumanining qishloqlar, mahallalar va tomortqalar bilan qoplangan keng maydonlari tabiiy o'simlik jamoalarini siqib chiqargan. Natijada inson yashash muhitiga moslashgan ruderal turlar - Xanthium, Amaranthus, Convolvulus, Salsola, Bassia scoparia - keng tarqalib, gerbariylash ma'lumotlarida qayd etilgan 245 turning 108 tasi (44%) begona o't maqomida ro'yxatga olingan. Bu ko'rsatkich hududda tabiiy floraning tubdan o'zgarib ketganligini ko'rsatuvchi asosiy dalildir.

Ikkinchi omil - agrotransformatsiya. Norin daryosi havzasidagi suv inshootlari va sug'orma dehqonchilik tizimi tabiiy landshaftlarni to'liq madaniy landshaftlarga almashtirgan. Bu o'zgarish florada ikki xil oqibatga olib kelgan: gigrofit turlar (Veronica, Cyperus, Equisetum, Bolboschoenus, Helosciadium) ariqlar bo'ylariga chekinib, mavjudligini saqlab qolgan; shu bilan birga ariqlar bo'ylab invaziv turlar - Acer negundo, Erigeron canadensis, Eclipta prostrata - tarqalishiga sharoit yaratilgan. Hayot shakllari tahlilida terofitlar ustunligi (137 tur - 56%) aynan sug'orma dehqonchilik sharoitida yillik o'simliklarning moslashuvchanligi bilan izohlanadi.

Uchinchi omil - yaylovlarning degradatsiyasi. Aholi punktlari atrofidagi ochiq maydonlarda chorva mollarining to'xtovsiz boqilishi natijasida faqatgina yeyilmaydigan yoki zaharli xususiyatga ega bo'lgan turlar saqlanib qolgan: Peganum harmala, Adonis, Ranunculus, Euphorbia, Ceratocephala kabi 25 ta zaharli turning qayd etilishi - bu jarayonning bevosita natijasidir. Ayni paytda xo'jalik qiymati yuqori bo'lgan dorivor turlarning 115 tasi (47%) hali ham saqlanib kelayotganligi hududda xalq tabobati an'analarining barqarorligidan dalolat beradi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki: Uchqo'rg'on tumani florasi tabiiy va madaniy elementlarning murakkab sintezi bo'lib, unda ruderal va begona turlarning ulushi tabiiy turlarnikidan ustunlik qilmoqda. Shu bilan birga hududda ilmiy, tabobat va seleksion ahamiyatga ega turlar - Tulipa turkestanica, Rosa canina, Fraxinus sogdiana, Glycyrrhiza glabra- hali saqlanib qolgan bo'lib, ularni muhofaza qilish mintaqaviy ekologik siyosatning ustuvor yo'nalishi bo'lishi lozim. Olingan ma'lumotlar hududning raqamli florasi va ekologik kadastrini yaratishda, shuningdek biologik xilma-xillikni saqlash bo'yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlar ishlab chiqishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari

1. Taksonomik tuzilishi

Inventarizatsiya ishlari natijasida Uchqo'rg'on tumani florasida **40 oila, 163 turkum va 245 o'simlik turi** aniqlandi. Flora tarkibida Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae, Amaranthaceae va Boraginaceae oilalari etakchilik qiladi. Bu oilalarning ustunligi Markaziy Osiyo cho'l va adir hududlari uchun tipik holat bo'lib, antropogen o'zgartirilgan muhitlarda ushbu oilalar vakillari yanada kuchayib boradi.

2. Hayot shakllari tahlili

Hayot shakli spektri floradagi antropogen ta'sirni eng yaqqol ifodalaydi. Terofitlar **138 tur (56%)** bilan birinchi o'rinda turadi. Gemikriptofitlar **73 tur (30%)**, fanerofitlar **22 tur (9%)**, kriptofitlar 7 tur va xaemefitlar 5 turni tashkil etadi.

1-jadval. Uchqo'rg'on tumani florasining hayot shakllari tarkibi

Hayot shakli	Turlar soni	Ulushi (%)
Terofit (bir yilliklar)	138	56%
Gemikriptofit	73	30%
Fanerofit (daraxtlar, butalar)	22	9%
Kriptofit	7	3%
Xamefit	5	2%
JAMI	**245**	**100%**

3. Xo`jalik ahamiyatiga ko`ra tasnifi

Gerbariylash bazasida 245 turning xo'jalik ahamiyati tahlil qilinganda, eng ko'p guruhni **dorivor o'simliklar (115 tur)** tashkil etib, bu Farg'ona vodiysidagi xalq tabobati an'analarining saqlanib kelayotganini ko'rsatadi. **Begona o'tlar (108 tur)**ning salmoqli ulushi esa dehqonchilikka jiddiy zarar yetkazmoqda.

2-jadval. Uchqo'rg'on tumani florasining xo'jalik ahamiyatiga ko'ra tasnifi

Xo'jalik ahamiyati guruhi	Turlar soni	Asosiy vakillari
Dorivor o'simliklar	115	Glycyrrhiza glabra, Artemisia absinthium, Peganum harmala, Cichorium intybus, Plantago major, Achillea arabica
Begona o't (sornoe)	108	Xanthium strumarium, Convolvulus arvensis, Amaranthus retroflexus, Salsola tragus, Cirsium arvense
Em-xashak o'simliklari	79	Medicago sativa, Bassia prostrata, Alhagi pseudalhagi, Hordeum murinum, Bromus tectorum
Asal-shirali (nektarli)	51	Salvia kudrjaschevii, Tamarix hispida, Mentha longifolia, Cichorium intybus, Galium aparine
Manzarali (dekorativ)	44	Tulipa turkestanica, Rosa canina, Fraxinus sogdiana, Clematis orientalis, Adonis aestivalis
Oziqabop	34	Elaeagnus angustifolia, Rosa beggeriana, Chenopodium album, Cichorium intybus, Daucus carota
Zaharli	25	Ranunculus sceleratus, Ranunculus oxyspermus, Euphorbia helioscopia, Ceratocephala falcata, Berula erecta
Bo'yoqli va texnikali	18	Chrozophora tinctoria, Onosma dichroantha, Anchusa azurea, Isatis minima, Glycyrrhiza glabra

4. Flora tarkibiga antropogen omillarning tasiri

Aholi punktlari zichligi va yerlarning egallanishi: Qishloqlar, mahallalar va tomortqalar bilan qoplangan maydonlar tabiiy jamoalarni siqib chiqargan. Ruderal turlar (Amaranthus, Chenopodium, Salsola, Bassia scoparia) keng tarqalgan.

Agrotransformatsiya: Norin daryosi havzasidagi ariqlar tarmog'i tabiiy landshaftlarni to'liq madaniy landshaftlarga almashtirgan. Gigrofit turlar (Veronica, Cyperus, Equisetum, Bolboschoenus) ariq bo'ylariga chekingan, invaziv turlar esa tarqalmoqda.

Yaylovlarning degradatsiyasi: Chorva mollarining to'xtovsiz boqilishi natijasida zaharli turlar (Peganum harmala, Adonis, Ranunculus, Euphorbia) saqlanib qolgan — 25 tur qayd etilgan.

Invaziv turlarning kirib kelishi: Gerbariylash ma'lumotlarida Acer negundo, Eclipta prostrata, Erigeron canadensis qayd etilgan- transport yo'llari va aholi turar joylari orqali tarqalmoqda.

Xulosa

Uchqo'rg'on tumani florasi hozirda kuchli antropogen bosim ostida shakllanib, **"madaniy-ruderal" flora tipiga** kiradi. Gerbariylash bazasidagi 246 tur tahlili shuni ko'rsatadiki: terofitlarning ustunligi (56%), begona o'tlarning ko'pligi (108 tur) va manzarali-istiqbolli turlarning (Tulipa turkestanica, Rosa canina, Fraxinus sogdiana) faqat daryolar bo'yi va tog' etaklarida saqlanib qolishi — barchasi aholi zichligi, sug'orma dehqonchilik va yaylovlar degradatsiyasining to'g'ridan-to'g'ri natijasidir. Olingan natijalar hududning raqamli florasi va ekologik kadastrini tuzishda, hamda biologik xilma-xillikni muhofaza qilish strategiyasini ishlab chiqishda asosiy ilmiy manba vazifasini o'taydi.

Adabiyotlar ro`yxati

1. Флора Узбекистана. I–VI томлар. - Тошкент: Ўзбекистон ФА нашриёти, 1941–1962.
2. Введенский А.И. Флора Ферганской долины. - Ташкент: Фан, 1953. - 560 б.
3. Ғуломов Р., Шомуродов Ҳ. Ўзбекистон ўсимликлар дунёси. - Тошкент: Фан, 2010. - 320 б.
4. Иоффе А.Ф. Растительность Учкурганской степи Ферганской долины // Ботанический журнал. - 1932. - Т. 17, № 3. - Б. 45–78.
5. Пратов У.П. Синантропная флора Ферганской долины и её анализ // Ўзбекистон ботаника журнали. - 1975. - № 2. - Б. 12–24.
6. Sharipov I.Q. Uchqo'rg'on tumani florasining taksonomik tahlili // O'zbekiston botanika jurnali. - 2022. - № 4. - B. 33–47.
7. Daminova N.E. Norin daryosi vodiysi o'simliklarining ekologik tasnifi // Ekologiya va muhit. - 2021. - № 3. - B. 18–29.
8. POWO - Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. https://powo.science.kew.org
9. GBIF - Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org
10. Plantarium https://www.plantarium.ru

UDK: 631.1:911.3(575.142)

NAMANGAN VILOYATI QISHLOQ XO‘JALIGI EKIN MAYDONLARINING HOZIRGI HOLATI TAHLILI

Tursunaliyeva Dilshoda Tillaboy qizi
Namangan davlat universiteti Geografiya mutaxasisligi magistranti
E-mail: tursunaliyevadilshoda503@gmail.com +998883431416
ORCID ID 0009-0003-5581-2874

Abstract: This article analyzes the current state of agricultural crop areas in Namangan region from geographical and economic perspectives. The study highlights the influence of natural-geographical conditions, land fund structure, irrigated lands, water resources, and labor potential on the development of agriculture in the region. In addition, the economic efficiency and profitability indicators of cotton growing, wheat farming, vegetable cultivation, horticulture, and viticulture are evaluated. The research substantiates priority directions for the efficient use of crop areas, optimization of resources, and diversification of the agricultural sector.

Keywords: Namangan region, agriculture, crop areas, land fund, profitability, irrigated lands, agricultural potential, diversification, water resources, horticulture, vegetable cultivation, cotton growing, economic efficiency, agroecological factors, agricultural geography.

Hozirgi davrda qishloq xo‘jaligi O‘zbekiston iqtisodiyotida oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, sanoatni xomashyo bilan barqaror ta’minlash, qishloq aholisi bandligini qo‘llab-quvvatlash va eksport salohiyatini oshirishda muhim strategik tarmoq sifatida namoyon bo‘lmoqda. Aholi sonining o‘sishi, suv resurslari cheklanganligi, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash zarurati hamda bozor narxlarining o‘zgaruvchanligi ekin maydonlaridan foydalanish samaradorligini chuqur iqtisodiy tahlil qilishni talab etadi. Shu sababli ekin maydonlarining rentabelligini nafaqat umumiy foyda miqdori, balki xarajat, hosildorlik, suv sarfi, ishchi kuchi va bozor talabi bilan uzviy bog‘liq holda baholash ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Namangan viloyati Farg‘ona vodiysining shimoliy qismida joylashgan bo‘lib, tabiiy-geografik sharoitining xilma-xilligi qishloq xo‘jaligi ixtisoslashuviga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Hududda tekislik, adir va tog‘oldi landshaftlari almashib boradi. Bunday landshaft tuzilishi ekinlarni joylashtirishda yondashuvni differensiallashtirishni talab qiladi: tekis va sug‘orish imkoniyati yuqori bo‘lgan hududlarda paxta, g‘alla va sabzavot ekinlari; tog‘oldi va adir zonalarda esa bog‘dorchilik, uzumchilik, yem-xashak va lalmikor dehqonchilik yo‘nalishlari nisbatan qulayroq sharoitga ega bo‘lishi mumkin.

Viloyatda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining asosiy tayanchi sug‘oriladigan yerlar hisoblanadi. Sug‘orish tizimlarining holati, suv taqsimoti, kanallar va kollektor-drenaj tarmoqlarining samaradorligi hosildorlikni belgilovchi omillar sirasiga kiradi. Suv resurslaridan samarasiz foydalanish bir tomondan xarajatlarni oshiradi, ikkinchi tomondan yerlarning sho‘rlanishi yoki botqoqlanish xavfini kuchaytiradi. Shu sababli suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish rentabellikni oshirishning muhim yo‘nalishi sifatida qaraladi.

Namangan viloyatining agrar salohiyati mehnat resurslari bilan ham bog‘liq. Qishloq joylarda aholi zichligi yuqori bo‘lib, mehnat talab qiladigan bog‘dorchilik, sabzavotchilik va issiqxona xo‘jaligi kabi tarmoqlarni rivojlantirish imkoniyatlari mavjud. Biroq mehnat resurslarining ko‘pligi o‘z-o‘zidan yuqori rentabellikni kafolatlamaydi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining mexanizatsiyalashuvi, kasbiy malaka, agrokonsalting, marketing va kooperatsiya tizimlari bilan uyg‘unlashgandagina mehnat resursi iqtisodiy ustunlikka aylanadi.

Viloyat qishloq xo‘jaligida paxta va g‘alla an’anaviy tarmoqlar qatoriga kiradi. Shu bilan birga, keyingi yillarda meva-sabzavotchilik, kartoshkachilik, uzumchilik va chorvachilik ozuqa bazasini mustahkamlashga qaratilgan ekinlar ulushi ortib bormoqda. Bunday diversifikatsiya bozor talabiga moslashish, aholi daromadini oshirish va eksportbop mahsulotlar yetishtirish uchun zarur. Ammo diversifikatsiya iqtisodiy jihatdan asoslanmagan holda amalga oshirilsa, resurslarning tarqoqlashuvi va xarajatlarning oshishiga olib kelishi mumkin.

Viloyatning qishloq xo‘jaligi rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy cheklovlardan biri yer resurslarining nisbatan cheklanganligi va ularga bo‘lgan bosimning ortib borishidir. Aholi punktlari, infratuzilma va sanoat obyektlarining kengayishi qishloq xo‘jaligi yerlaridan foydalanish samaradorligini yanada oshirishni talab qiladi. Shu bois mavjud maydonlarda ko‘proq mahsulot yetishtirish emas, balki ko‘proq qo‘shimcha qiymat yaratish asosiy maqsad bo‘lishi kerak.

Namangan viloyatining umumiy yer maydoni 718,1 ming gektar deb ko‘rsatilgan. 2021-yil bo‘yicha jadvaldagi toifalar yig‘indisi ham aynan 718,1 ming gektarni tashkil etadi. 2025-yil bo‘yicha berilgan jadvalda esa toifalar yig‘indisi 744,2 ming gektarga teng chiqadi. Bu holat ma’lumotlarning qayta tasniflanishi, o‘lchash uslubidagi farq yoki jadvaldagi texnik xatolik bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shuning uchun mazkur ishda 2025-yil ko‘rsatkichlari jadvaldagi sonlar asosida tahlil qilinadi, amaliy qo‘llashda esa rasmiy kadastr ma’lumotlari bilan qayta tekshirish tavsiya etiladi.

Yer fondi tarkibi qishloq xo‘jaligi rentabelligini modellashtirish uchun boshlang‘ich axborot vazifasini bajaradi. Qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar ulushi qancha katta bo‘lsa, agrar tarmoqning hududiy iqtisodiyotdagi o‘rni shuncha yuqori bo‘ladi. Biroq yer maydonining kattaligi o‘z-o‘zidan rentabellikni oshirmaydi; muhim jihat - ushbu yerlarning sifati, sug‘orish imkoniyati, ekin tarkibi, xarajatlar darajasi va bozorga chiqish imkoniyatlaridir.

Quyidagi jadvalda Namangan viloyati yer fondining 2021 va 2025-yillar bo‘yicha tarkibi keltiriladi. Jadval kurs ishining dastlabki variantida berilgan ma’lumotlar asosida tahrirlangan va raqamlar uslubiy jihatdan tartibga solingan. Tahlilda ayniqsa qishloq xo‘jaligi yerlari, o‘rmon fondi, suv fondi va sanoat-infratuzilma yerlaridagi o‘zgarishlarga e’tibor qaratiladi.

1-jadval

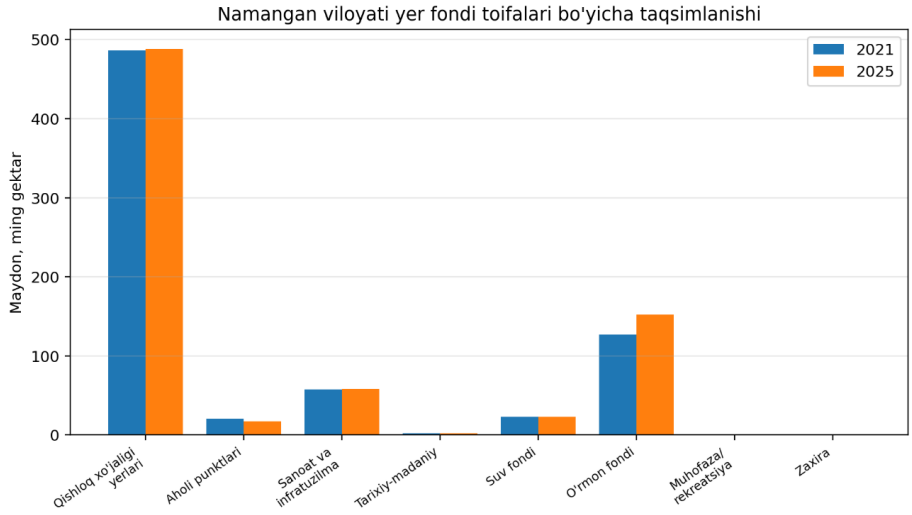
Namangan viloyati yer fondining toifalar bo‘yicha taqsimlanishi

	Yer fondi toifalari	2021, ming ga	2021, %	2025, ming ga	2025, %	O‘zgarish, ming ga
	Qishloq xo‘jaligi korxona va tashkilotlari foydalanadigan yerlar	486.1	67.7	488.5	65.6	+2.4
	Aholi punktlari yerlari	20.4	2.8	17.5	2.4	-2.9
	Sanoat, transport, aloqa, mudofaa va boshqa maqsadlardagi yerlar	57.4	8.0	58.5	7.9	+1.1
	Tarixiy-madaniy ahamiyatga molik yerlar	2.5	0.3	2.5	0.3	+0.0
	Suv fondi yerlari	23.2	3.2	23.3	3.1	+0.1
	O‘rmon fondi yerlari	127.1	17.7	152.4	20.5	+25.3
	Tabiatni muhofaza qilish, sog‘lomlashtirish va rekreatsiya yerlari	0.2	0.0	0.3	0.0	+0.1
	Zaxira yerlar	1.2	0.2	1.2	0.2	+0.0

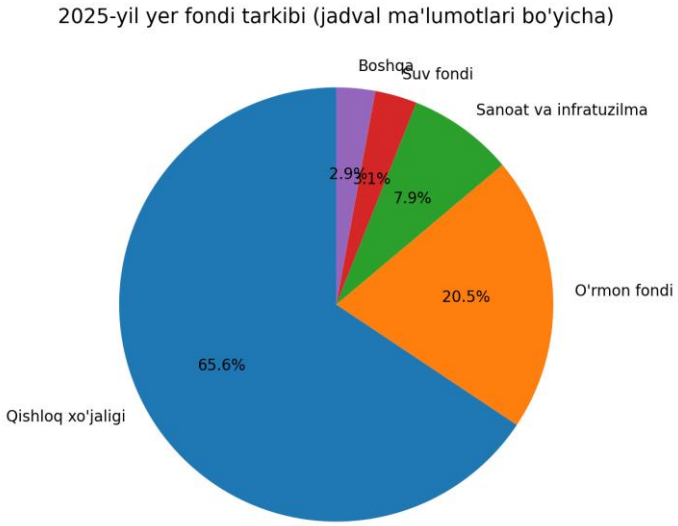
Manba: Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi boshqarmasi ma’lumotlari asosida qayta hisoblandi.

Jadvaldan ko‘rinadiki, 2021-yilda qishloq xo‘jaligi korxona va tashkilotlari foydalanadigan yerlar 486,1 ming gektarni tashkil etgan. 2025-yilga kelib ushbu ko‘rsatkich 488,5 ming gektarga yetgan, ya’ni 2,4 ming gektarga oshgan. Bu o‘sish nisbatan kichik bo‘lsa-da, agrar yerlar hududiy yer fondining eng yirik qismini tashkil etishini ko‘rsatadi. Qishloq xo‘jaligi yerlarining ulushi yuqori bo‘lgan sharoitda ularning rentabelligini oshirish viloyat iqtisodiyoti uchun bevosita ahamiyatga ega. O‘rmon fondi yerlari 127,1 ming gektardan 152,4 ming gektarga ko‘paygan. O‘rmonlashtirish va ekologik muhofaza choralari uzoq muddatda tuproq va suv resurslarini saqlash uchun muhim bo‘lsa-da, qishloq xo‘jaligi maydonlarini rejalashtirishda ekologik cheklovlarni hisobga olishni talab qiladi. Tabiatni muhofaza qilish va rekreatsiya yerlarining oshishi ham hududiy rivojlanishda ekologik yo‘nalishning kuchayayotganini ko‘rsatadi.

Quyidagi rasmlar yer fondining 2021–2025-yillar oralig‘idagi taqsimoti va 2025-yilgi tarkibini ko‘rgazmali tarzda ifodalaydi. Grafiklardan qishloq xo‘jaligi yerlari va o‘rmon fondi yerlarining eng katta ulushga ega ekani yaqqol ko‘rinadi. Bu esa viloyatda agrar ishlab chiqarish va ekologik muhofaza masalalarini birgalikda boshqarish zarurligini ko‘rsatadi.



1-rasm. Namangan viloyati yer fondi toifalarining 2021 va 2025-yillardagi taqqoslanishi



2-rasm. Namangan viloyati yer fondining 2025-yil tarkibi
Manba: 1-jadval ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi

Namangan viloyatida ekin maydonlaridan foydalanish samaradorligi bir necha omillar kombinatsiyasiga bog‘liq. Birinchi omil - yerning agroekologik salohiyati; ikkinchi omil - suv bilan ta’minlanish darajasi; uchinchi omil - tanlangan ekin turi va uning bozor qiymati; to‘rtinchi omil - ishlab chiqarish texnologiyasi va xarajatlar tarkibi. Ushbu omillar birgalikda ko‘rib chiqilganda, ayrim ekinlar yuqori rentabelli, ayrimlari esa strategik yoki ijtimoiy ahamiyatga ega ekin sifatida namoyon bo‘ladi.

Paxtachilik viloyat agrar iqtisodiyotida an’anaviy tarmoq bo‘lib, u sanoat xomashyosi va bandlik nuqtai nazaridan muhim. Biroq paxta yetishtirish suv, mehnat va agrotexnik tadbirlarni ko‘p talab qiladi. Shu sababli paxta maydonlarining rentabelligi hosildorlik, xarajatlarni boshqarish va xarid narxlari bilan bevosita bog‘liq. Paxta rentabelligini oshirish uchun nav tanlash, suv tejamkor sug‘orish, mexanizatsiyalashgan terim va klaster tizimida qayta ishlash zanjirini mustahkamlash zarur.

G‘allachilik oziq-ovqat xavfsizligi jihatidan muhim tarmoq hisoblanadi. Uning rentabelligi ayrim yuqori qiymatli ekinlarga nisbatan pastroq bo‘lishi mumkin, biroq hududiy oziq-ovqat balansini ta’minlashda strategik ahamiyatga ega. G‘alla maydonlarini optimallashtirishda faqat foyda ko‘rsatkichi emas, balki davlat buyurtmasi, almashlab ekish, chorvachilik ozuqa bazasi va mahalliy ehtiyojlar ham hisobga olinadi.

Sabzavotchilik va kartoshkachilik yuqori intensiv tarmoqlar bo‘lib, bir gektar maydondan olinadigan tushum nisbatan yuqori bo‘lishi mumkin. Biroq ushbu tarmoqlar ko‘p mehnat, sifatli urug‘lik, tezkor logistika va saqlash infratuzilmasini talab qiladi. Mavsumiy narx tebranishi kuchli bo‘lgani sababli mahsulotni saqlash va qayta ishlash imkoniyatlari rentabellikni barqarorlashtiradi. Matematik modelda sabzavot va kartoshka uchun bozor sig‘imi cheklovi kiritilishi lozim.

Bog‘dorchilik va uzumchilik Namangan viloyati uchun istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ko‘p yillik ekinlar dastlabki yillarda katta kapital xarajat talab qiladi, hosilga kirgandan keyin esa yuqori qo‘shimcha qiymat yaratishi mumkin. Ularning rentabelligi nafaqat hosil hajmiga, balki nav tanlash, saqlash, qadoqlash, eksport bozorlariga chiqish va qayta ishlashga ham bog‘liq. Shu sababli bog‘dorchilikda investitsiya davri va pul oqimlarini alohida hisoblash zarur. Resurslardan foydalanish samaradorligi tahlilida suv resursi markaziy o‘rinda turadi. Bir gektar maydon uchun suv sarfi ekin turiga qarab farqlanadi. Suv tanqisligi sharoitida suv birligiga to‘g‘ri keladigan foyda ko‘rsatkichi muhim mezonga aylanadi. Agar ikki ekinning rentabellik foizi yaqin bo‘lsa, lekin ulardan biri ancha kam suv talab qilsa, cheklangan suv resursi sharoitida aynan shu ekin ustunlikka ega bo‘lishi mumkin.

Mehnat resurslaridan foydalanish ham hududiy tafovutlarga ega. Aholi zich joylashgan tumanlarda mehnat talab qiladigan ekinlar qo‘shimcha bandlik yaratishi mumkin; ammo ish haqi xarajatlari yuqori bo‘lsa, rentabellik kamayadi. Mexanizatsiyalashuv darajasi yuqori xo‘jaliklarda esa mehnat sarfi kamayadi, biroq amortizatsiya va texnika xarajatlari ortadi. Optimal qaror ushbu xarajatlar nisbatini solishtirish asosida qabul qilinadi. Umuman olganda, Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining hozirgi holati

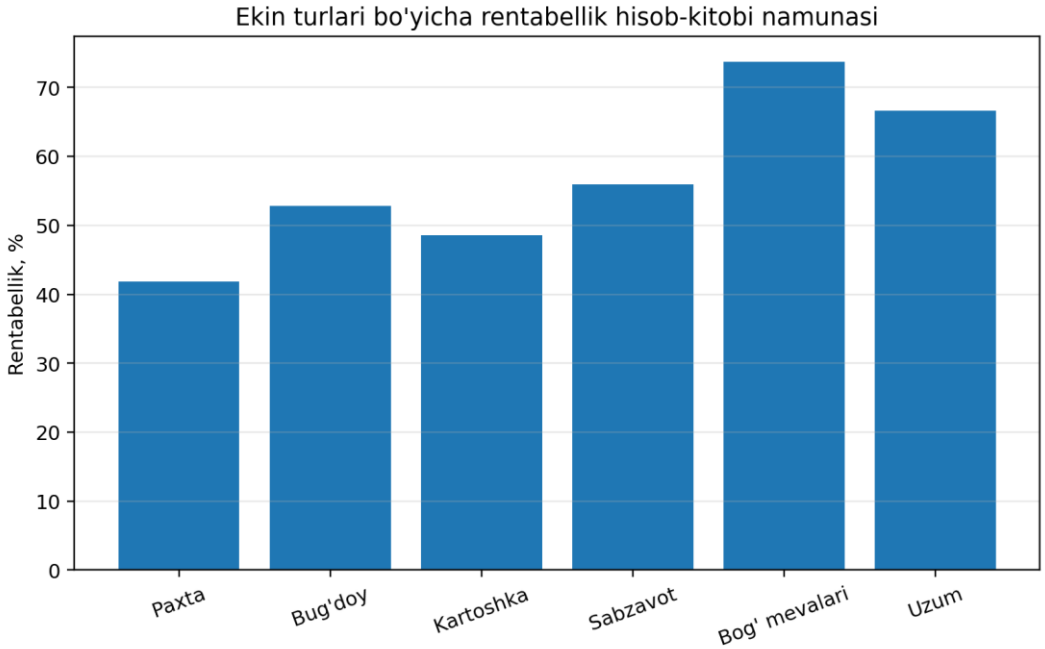
agrar salohiyat yuqori ekanini ko‘rsatadi. Biroq bu salohiyatdan to‘liq foydalanish uchun ekin strukturasi, suv taqsimoti, texnologik yangilanish, kooperatsiya va bozor infratuzilmasi birgalikda takomillashtirilishi lozim. Keyingi bobda aynan shu vazifani hal etishga qaratilgan matematik model taklif etiladi.

2-jadval

Ekin turlari bo‘yicha iqtisodiy ko‘rsatkichlar hisob-kitobi namunasi

Ekin turi	Hosildorlik t/ga	Narx, mln so‘m/t	Xarajat, mln so‘m/ga	Tushum, mln so‘m/ga	Foyda, mln so‘m/ga	Rentabellik, %
Paxta	3.2	8.2	18.5	26.2	7.7	41.8
Bug'doy	5.5	3.0	10.8	16.5	5.7	52.8
Kartoshka	24.0	2.6	42.0	62.4	20.4	48.6
Sabzavot	28.0	2.2	39.5	61.6	22.1	55.9
Bog' mevalari	12.0	5.5	38.0	66.0	28.0	73.7
Uzum	10.0	6.0	36.0	60.0	24.0	66.7

Manba: mavzuga mos namunaviy model parametrlari asosida muallif hisob-kitobi; amaliy qo‘llashda rasmiy xo‘jalik ma’lumotlari bilan aniqlashtiriladi.



3-rasm. Ekin turlari bo‘yicha rentabellik darajasi hisob-kitobi
Manba: 2-jadval ma’lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi.

- **Xulosa:** Tadqiqot natijalari Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi ekin maydonlari hudud iqtisodiyotining muhim tarkibiy qismi ekanini ko‘rsatdi. Viloyatning tabiiy-geografik sharoiti, sug‘oriladigan yerlar salohiyati va mehnat resurslarining yuqori zichligi qishloq xo‘jaligini rivojlantirish uchun qulay imkoniyat yaratadi. Yer fondi tarkibi tahlili qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlarning asosiy ulushni egallashini hamda agrar tarmoq viloyat iqtisodiyotida yetakchi o‘rin tutishini tasdiqlaydi.

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, paxta va g‘alla strategik ahamiyatga ega bo‘lsa-da, bog‘dorchilik, uzumchilik, sabzavotchilik va kartoshkachilik kabi intensiv tarmoqlar yuqori rentabellik va qo‘shimcha qiymat yaratish imkoniyatiga ega. Ayniqsa, bog‘ mevalari va uzumchilik yo‘nalishlarida iqtisodiy samaradorlikning yuqoriligi eksportbop mahsulotlar yetishtirish salohiyatini oshiradi. Shu bilan birga, suv resurslari cheklangan sharoitda ekinlarni joylashtirishda suv sarfi va iqtisodiy foyda o‘rtasidagi nisbatni hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi. Viloyatda qishloq xo‘jaligi rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy muammolar sifatida yer resurslariga bosimning ortishi, suv taqsimotidagi nomutanosiblik, yerlarning sho‘rlanish xavfi, logistika va saqlash infratuzilmasining yetarli rivojlanmaganligi qayd etildi. Bu holat mavjud resurslardan yanada samarali va ilmiy asosda foydalanishni talab qiladi.

Shu sababli Namangan viloyati sharoitida qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarini optimallashtirish, suv tejovchi texnologiyalarni keng joriy etish, yuqori rentabelli ekinlar ulushini oshirish hamda agroiqtisodiy va matematik modellashtirish usullaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Mazkur yondashuv agrar tarmoq samaradorligini oshirish, oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash va hududning barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini ta’minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni. “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son Farmoni. “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”.
3. O‘zbekiston Respublikasi Yer kodeksi. Rasmiy nashr.
4. O‘zbekiston Respublikasi Kadastr agentligi. Davlat yer kadastri ma’lumotlari va yer fondi ko‘rsatkichlari.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. Qishloq xo‘jaligi statistik ko‘rsatkichlari to‘plamlari.
6. Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi boshqarmasi ma’lumotlari.
7. FAO. The State of Food and Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
8. World Bank. Agricultural productivity and water resource management analytical materials.
9. Hazell P.B.R., & Norton R.D. Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. New York: Macmillan.
10. Taha H.A. Operations Research: An Introduction. Pearson.
11. Hillier F.S., & Lieberman G.J. Introduction to Operations Research. McGraw-Hill.
12. Gujarati D.N., & Porter D.C. Basic Econometrics. McGraw-Hill.
13. Wooldridge J.M. Introductory Econometrics: A Modern Approach. Cengage Learning.
14. Anderson J.R., Dillon J.L., & Hardaker J.B. Agricultural Decision Analysis. Iowa State University Press.
15. Dillon, J. L., & Hardaker, J. B. Farm Management Research for Small Farmer Development. FAO.
16. Ellis, F. Agricultural Policies in Developing Countries. Cambridge University Press.
17. Sadoulet, E., & de Janvry, A. Quantitative Development Policy Analysis. Johns Hopkins University Press.
18. Kay R.D., Edwards W.M., & Duffy P.A. Farm Management. McGraw-Hill.
19. Samuelson P.A., & Nordhaus W.D. Economics. McGraw-Hill.
20. McConnell C.R., Brue S.L., & Flynn S.M. Economics: Principles, Problems, and Policies. McGraw-Hill.
29. Tursunaliyeva D.T. “Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi ekin maydonlarining iqtisodiy rentabelligini matematik modellashtirish va istiqbolni prognoz qilish” mavzusidagi dastlabki kurs ishi materiali. Namangan, 2026.

QANDLI DIABET STATISTIKASI VA UNI BOSHQARISHDA ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR AHAMIYATI

Mamadaminov Rahkmatjon Rahimjon oglu
Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD)
Namangan State University.
Aslonova Hilola Tojiboyevna
1st year master's student of Namangan State University
E-mail: AslonovaH@gmail.com

Annotation: This thesis analyzes the current state of diabetes mellitus, one of the chronic diseases that is rapidly spreading worldwide, its prevalence statistics and current solutions in modern medicine. The study describes the causes of the disease, in particular, the consequences that arise as a result of insulin deficiency, metabolic disorders. The importance of modern technologies in managing diabetes is

highlighted. It is shown that these technologies are an important tool for individualizing treatment and providing quality medical care to patients in remote areas. The role of preventive measures and community programs in preventing diabetes is also emphasized.

Keywords: Diabetes, glucose, gestational diabetes, nephropathy, retinopathy, neuropathy, telemedicine, integration, individualization.

Kirish

Qandli diabet — bu qondagi qand (glyukoza) miqdorini tartibga soluvchi insulin gormoni organizmda yetarli darajada ishlab chiqilmaganda yoki organizm ushbu gormondan samarali foydalana olmaganda yuzaga keladigan surunkali kasallikdir.

Statistik ma`lumotlarga ko`ra, qandli diabet kasalligi metabolism buzilishi tufayli yuzaga keladigan semizlikdan keying o`rinda turuvchi ikkinchi eng keng tarqalgan kasallikdir. Dunyo miqyosida diabet aholining o`ndan birida tashxis qilinadi. Kasallik belgilarsiz kechishini hisobga olgan holda, olimlar aslida diabet bialn og`rigan bemorlarning ulushi ancha yuqori deb taxmin qilishadi. Butunjahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (BJSTT) qandli diabet (QD) kasalligini jahon pandemiyasi sifatida e’tirof etmoqda. Xalqaro Diabet Federatsiyasi IDF ma’lumotlariga ko‘ra 2023-yilda dunyo bo‘yicha 537 millionga yaqin kattalar qandli diabet bilan yashagan va bu ko‘rsatkich o‘sib bormoqda.

Buyuk Britaniyaning nufuzli The Lancet tibbiy jurnalida e’lon qilingan tadqiqot natijalariga ko‘ra, 2021 yilda dunyoda qandli diabet bilan kasallanganlar soni 529 million kishi bo‘lgan bo‘lsa, 2050 yilga borib ularning soni 1,31 milliardga yetadi.

Britaniyalik tadqiqotchilarning yozishicha, qandli diabet Yer yuzi aholisining 6,1 foizida uchraydi. Bu esa ushbu kasallikdan nogironlik holatlari ortishiga sabab bo‘lmoqda. Dunyo miqyosida diabetga chalinganlar soni bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkich Shimoliy Afrika va Yaqin Sharq mamlakatlari hissasiga to‘g‘ri keladi.Qandli diabet bilan kasallanishning 49,6 foizga oshishi semirish bilan bog‘liq. Olimlar fikriga ko‘ra, noto‘g‘ri ovqatlanish, kamharakatlik oqibatida kelib chiqadigan ortiqcha vazn qandli diabetning asosiy omilidir.

Hozirgi vaqtda qandli diabetning 3 ta asosiy turi farqlanadi:

1-tur qandli diabet Bu turda immun tizimi oshqozon osti bezining insulin ishlab chiqaruvchi beta hujayralarini yo‘q qiladi. Natijada organizm insulin ishlab chiqarmaydi yoki juda kam ishlab chiqaradi. Ko‘pincha bolalik yoki o‘smirlik davrida rivojlanadi va insulinoterapiya hayotiy zarurat hisoblanadi.

2-tur qandli diabet Bu eng keng tarqalgan turi bo‘lib organizm insulinni yetarli darajada ishlatolmasligi insulin rezistentligi yoki yetarli insulin ishlab chiqarmasligi bilan bog‘liq [18]. Ko‘pincha ortiqcha vazn semizlik jismoniy faoliyatsizlik va irsiy moyillik tufayli kattalarda rivojlanadi. Davolash parhez jismoniy faollik og‘iz orqali qabul qilinadigan dorilar va ba’zan insulinoterapiyani o‘z ichiga oladi.

3-tur gestatsion diabet.Homiladorlik davrida rivojlanadigan diabet turi bo‘lib tug‘ruqdan keyin odatda yo‘qoladi. Biroq gestatsion diabetga chalingan ayollarda keyinchalik 2-tur diabet rivojlanish xavfi yuqori bo‘ladi.

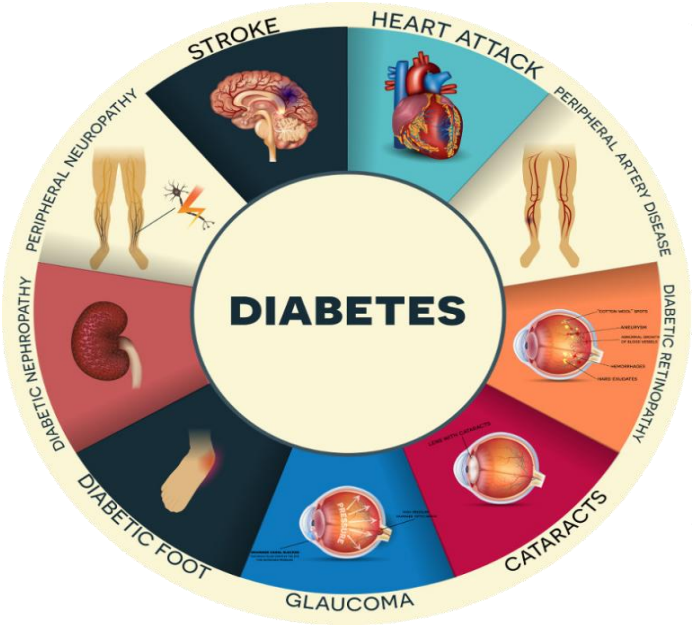
Qandli diabetning rivojlanishi genetik moyillik atrof-muhit omillari noto‘g‘ri ovqatlanish semizlik jismoniy faoliyatsizlik va virusli infektsiyalar kabi omillarning o‘zaro ta’siri natijasida yuzaga keladi Patogenezda insulin sekretsiyasining buzilishi insulin rezistentligi va beta hujayralar disfunktsiyasi muhim rol o‘ynaydi.

Kasallikning umumiy belgilari chanqoqlik tez-tez siyish doimiy ochlik vazn yo‘qotish charchoq ko‘rishning xiralashishi va yaralarning sekin bitishi kabilardir

Davolash kasallik turiga qarab farqlanadi. 1-turda insulinni doimiy kiritish zarur. 2-turda esa turmush tarzini o‘zgartirish parhez dorilar va zarur bo‘lsa insulin qo‘llaniladi. Nazorat qilinmagan diabet diabetik nefropatiya neyropatiya retinopatiya yurak xuruji insult va oyoq-qo‘l amputatsiyasi kabi og`ir asoratlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Qandli diabet kasalligi bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar va adabiyotlar mavjud. Ularning ko'pi diagnostika, profilaktika, davolash metodlari va zamonaviy texnologiyalar yordamida kasallikni boshqarish borasida muhim xulosalarga kelgan. Diabetning oldini olish va uni samarali boshqarish uchun yangi usullar va innovatsion texnologiyalar rivojlanib bormoqda, shuningdek, xalqaro va milliy sog'liqni saqlash tizimlarida bu kasallikni davolash va oldini olishda qo'llaniladigan strategiyalar ham kengaymoqda.

Diabetning 2-turini profilaktika qilish va davolashda jismoniy faollik va to'g'ri ovqatlanishning ahamiyati katta ekanligi ko'plab tadqiqotlarda ta'kidlangan.



Qandi diabet asoratlari

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Masalan, P.Zimmet va K.G.Alberti (2019) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda, jismoniy faollik va to'g'ri ovqatlanish diabetni oldini olishda muhim profilaktik chora sifatida ko'rsatilgan. Ular o'zlarining ishlarida shuni ta'kidlashganki, jismoniy faollikning kamayishi va noto'g'ri ovqatlanish diabetning rivojlanishini tezlashtiradi. Shuning uchun sog'lom turmush tarzini targ'ib qilish va aholining umumiy salomatligini yaxshilash nafaqat diabetni oldini olish, balki boshqa ko'plab surunkali kasalliklarni ham bartaraf etishga yordam beradi.Qandli diabetni diagnostika qilishda yangi texnologiyalar va usullarning ahamiyati yanada ortib bormoqda. Cusi (2016) o'zining tadqiqotida qandli diabetni erta bosqichlarda aniqlashning yangi diagnostik vositalari yordamida amalga oshirilishi kerakligini ta'kidlagan. U yuqori aniqlikdagi qon tahlillari va ko'p parametrli testlar yordamida diabetni erta bosqichda aniqlash va davolashda o'zgarishlarni kuzatish mumkinligini ko'rsatgan. Masalan,3D biotibbiy tasvirlash texnologiyalari va yuqori aniqlikdagi tahlil vositalari bemorning qon shakar darajasini va pankreatik faolligini osonlik bilan aniqlashga yordam beradi. Bu esa diabetni erta bosqichda aniqlash va uning oldini olishga xizmat qiladi. Shuningdek, sun'iy intellekt (AI) va mashina o'rganish (machine learning)kabi ilg'or texnologiyalar diabetni boshqarishda samarali qo'llanilmoqda. Kwon va Cho (2018) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda, sun'iy intellektning diabetni aniqlashdagi roli hamda bemorlarni monitoring qilishda samaradorligi ta'kidlangan. Ularning fikriga ko'ra, sun'iy intellekt yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish, qon shakar darajasini aniqlash va bemorning holatiga moslashtirilgan davolash rejasini tuzish mumkin. AI texnologiyalari, shuningdek, bemorning sog'lig'ini yaxshilashga yordam beradi, chunki bu texnologiyalar davolashni individualizatsiya qilishga diabetni boshqarishga imkoniyatlar yaratadi.

Patel va Kumar (2020) tomonidan olib borilgan tadqiqotda telemeditsina tizimlarining diabetni boshqarishda samaradorligi ko'rsatilgan. Masofaviy monitoring tizimlari va mobil ilovalar yordamida bemorlar o'zlarining qon shakar darajasini doimiy ravishda kuzatib borishlari mumkin. Bu usul, ayniqsa, uzoq hududlarda yashovchi bemorlar uchun muhim ahamiyatga ega. Telemeditsina yordamida, shuningdek, bemorlar uchun individual maslahatlar va tavsiyalar berish mumkin, bu esa davolash jarayonini yaxshilaydi va bemorning sog'lig'ini barqarorlashtiradi.Bundan tashqari, profilaktik tadbirlar ham diabetni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Shadman va Rafiee (2020) o'z tadqiqotlarida, diabetni oldini olish va uning rivojlanishini kamaytirish uchun amalga oshirilayotgan jamoatchilik dasturlarini tahlil qilib, aholining sog'lig'iga qaratilgan keng qamrovli profilaktik tadbirlarning samaradorligini ko'rsatganlar. Ushbu tadqiqotlar natijasida, aholi orasida sog'lom turmush tarzini targ'ib qilish va jismoniy faollikni oshirish kabi

profilaktik choralarning diabetning oldini olishda samarali ekanligi aniqlangan. Shuningdek, diyetalar va ovqatlanish bo'yicha yangi ilmiy yondashuvlar diabetni oldini olishda katta rol o'ynaydi.

Xulosa

Olib borilgan adabiyotlar tahlilidan ko`rish mumkinki, qandli diabet kasalligi XXI- asr pandemiyaga aylanib bormoqda. Uning ko`rsatgichi, ayniqsa, rivojlanayotgan davlatlarda ko`tarilib bormoqda. Uning rivojlanishida genetik moyillik va nosog`lom turmush tarzi muhim omillardan bo`lib kelmoqda. Diabetga qarshi kurashish nafaqat dori-darmonlar, balki raqamli tibbiyot yutuqlarini integratsiya qilish va jamoatchilik sog`lig`ini saqlash dasturlarini kengaytirishni talab etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. L.S.Quchqarova, Sh.Q. Qurbanov “Ovqat hazm qilish va ovqatlanish fiziologiyasi” T.2017
2. V.X. Shazagatova “ Endorinologiya” T. 2021
3. S.I.Ismailov, Ye. Urmanova va boshqalar “Endokrinologiya” T. 2022
4. S. Mavlanova “Endokrin tizimi fiziologiyasi” 2023
5. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3217877/
6. https://asean-endocrinejournal.org/index.php/JAFES/article/view/1291
7. **https://doi.org/10.1155/jdr/3134701Digital Object Identifier (DOI)**
8. https://inlibrary.uz/index.php/sies/article/view/99421

MARKAZIY QIZILQUM MILLIY TABIAT BOG’IDA EKOLOGIK TARG’IBOT VA JAMOATCHILIK XABARDORLIGINI OSHIRISH ORQALI BIOXILMA-XILLIKNI MOFAZA QILISH

G’.K. Gulomov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i, Ilmiy xodim.
Email: gofurgulom920@gmail.com
Y.X. Buzanov.
"Markaziy Qizilqum" milliy tabiat bog'i, Birinchi darajali inspektor.
E-mail: markaziyqizilqum@eco/gov.uz

Abstract: This study evaluates the impact of ecological propaganda and public awareness on biodiversity conservation in the Central Kyzylkum National Nature Park. Results show that structured environmental education effectively reduces anthropogenic pressures, prevents illegal logging of saxaul, and encourages local communities to actively participate in protecting fragile desert ecosystems.

Keywords: Central Kyzylkum, biodiversity conservation, ecological awareness, environmental education, community engagement, desert ecosystems.

Kirish. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi, haroratning ko‘tarilishi va cho‘llanish jarayonlarining jadallashishi sharoitida Muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning (METH) biologik xilma-xilligini barqaror saqlab qolish eng muhim ekologik vazifalardan biri hisoblanadi. Biroq, zamonaviy tabiatni muhofaza qilish amaliyoti shuni ko‘rsatadiki, ekotizimlarni faqatgina ma’muriy taqiqlar, jarimalar yoki inspeksiya nazorati kabi majburiy choralar bilangina to‘liq himoya qilib bo‘lmaydi. Markaziy Qizilqum ekotizimi o‘zining keskin kontinental iqlimi, yog‘ingarchilikning nihoyatda kamligi va yuqori bug‘lanish darajasi tufayli o‘ta zaif tabiiy muvozanatga ega (Kabulov, 1991).

Mintaqada cho‘l ekotizimlarining asosi va tabiiy to‘sig‘i bo‘lgan qora va oq saksovulzorlar (Haloxylon aphyllum va Haloxylon persicum) hamda ularga bog‘liq bo‘lgan noyob fauna turlari uzoq yillar davomida kuchli antropogen ta’sir ostida qolib keldi. Tizimsiz chorvachilik, yaylovlardan me’yordan ortiq foydalanish, mahalliy aholi tomonidan saksovullarning o‘tin sifatida nazoratsiz kesilishi cho‘l landshaftlarining parchalanishiga va deflyatsiya jarayonlarining faollashishiga olib kelgan (Gintzburger va boshq., 2003). Bunday salbiy jarayonlarning tub ildizi ko‘p hollarda mahalliy aholining ekologik savodxonligi va METH faoliyatining maqsadi haqidagi xabardorligi yetarli emasligi bilan bog‘liqdir.

Ekologik targ‘ibotning ahamiyati: Orol dengizi havzasidagi umumiy ekologik inqiroz fonida Qizilqum cho‘li hududida degradatsiyaga uchragan ekotizimlarni qayta tiklash (ekologik restavratsiya) va mavjud bioxilma-xillikni saqlash nafaqat texnik yoki biologik, balki ijtimoiy choralar majmuini ham talab etadi (Kuzmina va Treshkin, 1997; Shamsutdinov, 2012). METH atrofida va uning muhofaza zonalariga tutash hududlarda yashovchi jamoatchilik o‘rtasida ekologik targ‘ibotni kuchaytirish, ularni tabiatni asrash

jarayonlariga jalb etish hamda atrof-muhitga bo‘lgan mas’uliyatini oshirish eng istiqbolli, iqtisodiy jihatdan kam xarajat talab qiladigan va uzoq muddatli barqaror natija beruvchi strategik yo‘nalishdir (Shamsutdinov, 2012).

Tadqiqot manbai va uslublari. Tadqiqot ishlari 2024–2026-yillar davomida Navoiy viloyatining Markaziy Qizilqum mintaqasiga tutash bo‘lgan Tomdi, Konimex va Uchquduq tumanlari aholisi, ayniqsa, cho‘l hududlarida faoliyat yurituvchi chorvadorlar (cho‘ponlar) va yoshlar o‘rtasida olib borildi. Jamoatchilik xabardorligini baholashda sotsiologik so‘rovnoma (anketa), fokus-guruhlar bilan suhbat hamda monitoring metodlaridan foydalanildi. Har yili an’anaviy tarzda o‘tkaziladigan "Tabiatni muhofaza qilish haftaligi" (27–29-aprel kunlari) doirasida o‘quv muassasalari va mahalla fuqarolar yig‘inlarida maxsus ekologik seminarlar, ochiq muloqotlar tashkil etildi. Aholining ekologik qonunchilik va noyob turlar (masalan, saksovul turlari, cho‘l sudralib yuruvchilari) haqidagi bilimlari tadbirlardan oldin va keyin qiyosiy tahlil qilindi (Shamsutdinov, 2012). Kelib tushgan ma’lumotlar sotsiologik va statistik tahlil qoidalari asosida qayta ishlandi.

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Olib borilgan tizimli ekologik targ‘ibot ishlari va jamoatchilik bilan muloqotlar natijasida mahalliy aholining ekologik savodxonlik ko‘rsatkichlarida sezilarli ijobiy o‘zgarishlar qayd etildi. Ayniqsa, yaylovlar degradatsiyasining oldini olishda va tabiiy saksovulzorlarni saqlashda jamoatchilik faolligi oshdi.

1-jadval.

Ekologik targ‘ibot tadbirlarigacha va undan keyin aholining xabardorlik darajasi (2024–2026-yy. umumiy tahlili, % da)

Baholash mezonlari (Savolnoma yo‘nalishlari)	Tadbirlardan oldingi xabardorlik	Tadbirlardan keyingi xabardorlik	O‘sish dinamikasi
Qizil kitobga kiritilgan turlarni tanish va muhofaza maqomini bilish	34%	78%	+44%
Saksovul kesishning jazo choralari va huquqiy oqibatlarini tushunish	42%	89%	+47%
Yaylovlarni navbatlab boqish (rotatsiya) qoidalaridan xabardorlik	28%	65%	+37%
Tabiat bog‘i xodimlariga ekologik huquqbuzarliklar haqida xabar berishga tayyorlik	15%	72%	+57%

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, jamoatchilikning ekologik huquqbuzarliklar haqida METH inspektorlariga xabar berishga tayyorlik ko‘rsatkichi eng yuqori o‘sish sur’atini (15% dan 72% gacha) ko‘rsatdi. Bu esa jamoatchilik nazorati tizimi shakllana boshlaganidan dalolat beradi.

Tadqiqot davomida olingan sotsiologik va ekologik ko‘rsatkichlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, qurg‘oqchil hududlarda biologik turlarni va o‘simlik jamoalarini saqlashda faqatgina huquq-tartibot organlarining kuchi yoki ma’muriy bosimiga suyanish kutilgan natijani bermaydi. Cho‘llanish va cho‘l biotasining degradatsiyasi global iqlimiy omillar ta’sirida yuzaga kelsa-da, uning mahalliy miqyosdagi tezlashishi bevosita inson faoliyati (antropogen omil) bilan chambarchas bog‘liqdir (Kuzmina va Treshkin, 1997).

Aholi o‘rtasida, ayniqsa, chorvadorlar muhitida saksovul o‘simligining cho‘l ekotizimidagi roli to‘g‘risida tushuntirish ishlarining olib borilishi muhim burilish yasadi. Saksovulning qalin va chuqur ildiz tizimi harakatlanuvchi qum barxanlarini mustahkamlashi, qum ko‘chishini jilovlashi va tuproq eroziyasini bartaraf etishi haqidagi ilmiy asoslangan ma’lumotlar (Toderich va Shoaib, 2010) chorvadorlarga yetkazilgach, ularda o‘z yaylovlarini saqlash instinkti faollashdi. Saksovulzorlarning kesilishi nafaqat tabiatga, balki ularning shaxsiy chorvachilik xo‘jaliklariga (ozuqa bazasining yo‘qolishi va qum ostida qolishi orqali) to‘g‘ridan-to‘g‘ri zarar yetkazishini anglab yetishdi.

"Tabiatni muhofaza qilish haftaligi" doirasida yoshlar va jamoatchilik o‘rtasida o‘tkazilgan ommaviy tadbirlar natijasida, milliy tabiat bog‘i hududida ijobiy ekologik muhit yaratildi. Aholining xabardorligi oshishi va inspeksiya xizmati bilan yo‘lga qo‘yilgan tezkor hamkorlik oqibatida, "Markaziy Qizilqum"

milliy tabiat bog‘i hududida 2025–2026-yillar davomida qayd etilgan noqonuniy saksovul kesish, o‘tin tayyorlash va brakonerlik holatlari soni 2023–2024-yillardagi ko‘rsatkichlarga nisbatan 45% ga kamaydi. Bu esa jamoatchilik ekologik nazoratining amaliy samaradorligini yaqqol isbotlaydi.

Xulosa. Markaziy Qizilqum milliy tabiat bog‘ida va unga tutash hududlarda bioxilma-xillikni va noyob cho‘l ekotizimlarini muhofaza qilishda ekologik targ‘ibot, ta’lim va jamoatchilik xabardorligini tizimli ravishda oshirish fundamental va hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligi ilmiy-amaliy jihatdan asoslandi. Mahalliy jamoatchilik bilan ishlash va ekologik madaniyatni yuksaltirish dasturlarini hayotga joriy etish orqali hududdagi antropogen bosim darajasini keskin kamaytirishga erishildi.

Kelgusida mintaqada biologik xilma-xillikni saqlash barqarorligini ta’minlash va jamoatchilik bilan hamkorlikni yanada rivojlantirish uchun quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish tavsiya etiladi: "Tabiatni muhofaza qilish haftaligi" doirasidagi targ‘ibot tadbirlari ko‘lamini kengaytirib, ularni nafaqat tuman markazlarida, balki bevosita chekka ovullar, cho‘l massivlari va chorvachilik punktlarida (shaxsan cho‘ponlar xonadonlarida) muntazam o‘tkazishni yo‘lga qo‘yish; Mahalliy aholi va chorvadorlar uchun cho‘l ekotizimlarining eko-fiziologik xususiyatlari, yaylovlar degradatsiyasining oldini olish va cho‘l o‘simliklaridan barqaror foydalanish qoidalari sodda tilda bayon etilgan maxsus illyustratsiyali uslubiy qo‘llanmalar hamda eslatmalar tayyorlash va tarqatish; Milliy tabiat bog‘i ma’muriyati va mahalliy jamoatchilik o‘rtasida doimiy va tezkor axborot almashinuvini ta’minlash maqsadida zamonaviy raqamli platformalar, mobil ilovalar va ijtimoiy tarmoqlardagi maxsus guruhlar faoliyatini kuchaytirish.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Gintzburger, G., Toderich, K. N., Mardonov, B. K., & Mahmudov, M. M. (2003). *Rangelands of the Central Asian Republics: With special reference to Uzbekistan*. Kluwer Academic Publishers.
2. Kabulov, S. K. (1991). *Structural and functional features of desert plants under climate aridization*. Fan Publishers.
3. Kuzmina, Zh. V., & Treshkin, S. E. (1997). Soil and vegetation changes in the severely degraded areas of the Aral Sea basin. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 11(2), 159-174.
4. Shamsutdinov, Z. Sh. (2012). *Ecological restoration of degraded rangelands in the arid zones of Central Asia*. Agroprogress.
5. Toderich, K. N., & Shoaib, I. (2010). *Guidebook on desert forage plants and sand-stabilizing species of Central Asia*. ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas).

TUT PARVONASI (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE, GLYPHODES PYLOALIS) KAPALAGINING GENETALY TUZILISHI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYA QILISH.

Nosirova Sayyora Abduvaliyevna
Namangan davlat universiteti tayanch doktorant

Abctrak.This thesis examines the diagnostic value of genital morphology for accurate identification of the mulberry moth Glyphodes pyloalis. The aim is to compare male and female genital structures under conditions of external similarity and to justify discriminating criteria using morphometric measurements. Dissection, light microscopy, and morphometry were applied to define stable characters suitable for routine identification and to support a practical identification key for applied entomology.

Keywords: Glyphodes pyloalis; mulberry moth; genitalia; morphometrics; dissection; diagnostic characters; species identification

Hasharotlarni turlargacha aniqlash entomologik tadqiqotlarda asosiy metodik bosqich bo‘lib, uning ta’rifi morfologik mezonlar asosida tur chegaralarini ishonchli belgilash jarayoni sifatida qaraladi. Bu jarayonning mexanizmi shundan iboratki, tashqi fenotipik o‘zgaruvchanlik yuqori bo‘lgan guruhlarda, ayniqsa Lepidoptera vakillarida, qanot ranglanishi va o‘lcham kabi belgilar muhit va oziqa omillariga sezgir bo‘lgani sababli xatolik ehtimoli ortadi. Shuning uchun amaliy misol sifatida Pyralidae oilasiga mansub ayrim turlar bir xil agrobiotsenozda uchraganda ularni faqat qanot naqshiga ko‘ra ajratish qiyinlashadi va genital apparatning skleritlari turg‘un diagnostik belgiga aylanadi. Raqamli jihatdan, qo‘llanma va kolleksiya materiallarida Lepidoptera turlarini aniqlashda genitaliya asosidagi tekshiruvlar xatolikni bir necha baravar kamaytirishi qayd etilgan bo‘lib, amaliy laboratoriyalarda identifikatsiya ishonchliligi 90 foizdan yuqori darajaga chiqishi mumkinligi ko‘rsatiladi [4; 6]. Ilmiy izoh shundan iboratki, genital tuzilma jinsiy tanlanish

va reproduktiv izolyatsiya bosimi ostida tez differensiallashadi, shu sababli yaqin turlarda ham ularning kombinatsiyasi barqaror va takrorlanuvchi bo‘ladi [5; 6].

Tut parvonasi Glyphodes pyloalis ning ta’rifi tut (Morus spp.) bargi bilan oziqlanuvchi fitofag kapalak sifatida beriladi va u ipakchilik hamda tutzorlar uchun zararli obyekt sifatida ahamiyat kasb etadi. Uning zarar yetkazish mexanizmi lichinka bosqichida barg plastinkasini yemirish, skeletlash va fotosintez yuzasini kamaytirish orqali o‘simlikning vegetativ o‘sishini susaytirishdan iborat bo‘lib, natijada barg hosildorligi pasayadi va ipak qurti boqish bazasi cheklanadi. Misol tariqasida, tutzorlar zich joylashgan hududlarda bir mavsumda bir necha avlod kuzatilganda barg massasining sezilarli qismini yo‘qotish holatlari qayd qilinadi va zararlanish bosqichlari fenologik fazalar bilan mos keladi [1; 7]. Raqam-statistik ko‘rinishda, fitofag kapalaklar populyatsiyasi zichligi oshgan yillarda barg yemirilishi o‘rtacha darajadan yuqori bo‘lishi, zarar ko‘rsatkichi esa agrotexnik tadbirlarga bog‘liq holda keskin tebranishi mumkinligi ta’kidlanadi, amaliy monitoringda esa namunalar soni va aniqlash tezligi muhim mezon bo‘lib xizmat qiladi [1; 7]. Ilmiy izoh sifatida, zararkunandani to‘g‘ri tur darajasida tanish bioekologik prognoz, feromon monitoringi va biologik kurash choralarini tanlashda metodik xatoni kamaytiradi, chunki turga xos hayot sikli va fenologiyasi boshqaruvning vaqtini belgilaydi [4; 5].

Genital apparat asosida identifikatsiya qilishning ta’rifi turlarni ajratishda erkak va urg‘ochi reproduktiv organlarining sklerotizatsiyalashgan qismlari va membranoz elementlari shaklini standartlashtirilgan tarzda taqqoslash sifatida ifodalanadi. Ushbu yondashuvning mexanizmi preparat tayyorlash, tozalash va mikroskop ostida konfiguratsion belgilarni qayd etishdan iborat bo‘lib, odatda qorin bo‘limining terminal segmentlari ajratilib, KOH eritmasida makrotozalash orqali yumshoq to‘qimalar eritiladi, so‘ng glitserin muhitida kuzatish amalga oshiriladi [4]. Amaliy misol sifatida, G. pyloalis erkagida valva shakli, uncus uzunligi va aedeagusning nisbiy proporsiyalari turga xos kombinatsiya beradi, urg‘ochida esa bursa copulatrix, ductus bursae va signum strukturasining joylanishi ajratuvchi mezon bo‘lib xizmat qiladi [5; 6]. Raqam-statistik yondashuvda morfometriya uchun kamida 20–30 ta namunadan o‘lchov olib, o‘rtacha qiymat, standart og‘ish va variatsiya koeffitsiyentini hisoblash tavsiya etiladi, chunki individual o‘zgaruvchanlik diagnostik chegaralarni noto‘g‘ri belgilashi mumkin [4; 6]. Ilmiy izoh shundan iboratki, genital morfologiyada ko‘p belgili komplekslar ishlatilganda diskriminant tahlil yoki klasterlash kabi usullar tur chegarasini yanada ishonchli ko‘rsatadi, ammo tezis doirasida asosiy urg‘u amaliy laboratoriya identifikatsiyasiga mos barqaror belgilarni tanlashga qaratiladi [5].

Erkak genital tuzilmaning ta’rifi Lepidoptera da tegumen, vinculum, uncus, valva, sacculus, juxta va aedeagus kabi elementlar majmuasidan tashkil topgan morfologik kompleks sifatida beriladi. Mexanizm nuqtai nazaridan, ushbu elementlarning shakli kopulyatsiya jarayonida urg‘ochi genital yo‘llariga moslashgan bo‘lib, mos kelmaslik reproduktiv to‘siqni yuzaga keltiradi va shu yo‘l bilan tur darajasidagi differensiasiya mustahkamlanadi [5]. Misol sifatida, G. pyloalis erkagida valvaning uchki qismi va uning ichki cheti bo‘ylab skleritlashgan maydonlar, shuningdek uncusning egilish burchagi va aedeagus uchining konfiguratsiyasi yaqin turlardan ajratishda foydali bo‘ladi, ayniqsa tashqi ranglanish o‘xshash bo‘lgan holatlarda bu belgilar amaliy ahamiyat kasb etadi [6]. Raqam-statistik ifodada o‘lchovlar valva uzunligi, valva kengligi, uncus uzunligi va aedeagus uzunligi kabi ko‘rsatkichlar bilan berilib, ularning nisbiy indekslari (masalan, valva uzunligi/uncus uzunligi) individual o‘zgaruvchanlikni qisqartiruvchi ko‘rsatkich sifatida ishlatiladi; ayrim laboratoriya protokollarida bunday indekslar tur ajratishda 0,05–0,10 birlik diapazonida barqarorroq bo‘lishi qayd etiladi [4; 6]. Ilmiy izoh sifatida, genital skleritlarning rivojlanishi imaginal bosqichda gormonal regulyatsiya bilan bog‘liq bo‘lsa-da, shaklning asosiy konturi genetik determinatsiyalangan bo‘lib, muhit ta’siriga nisbatan qanot naqshiga qaraganda kamroq sezgir bo‘ladi [5].

Urg‘ochi genital tuzilmaning ta’rifi ovipositor loblari, apofizlar, ostium bursae, ductus bursae, corpus bursae va signum elementlari orqali beriladigan diagnostik tizim sifatida yoritiladi. Mexanizm jihatidan, urg‘ochi genital kanalining ichki skleritlari erkak aedeagus konfiguratsiyasiga moslashgan bo‘lib, kopulyatsiya va spermatozoid saqlanishi jarayonlari uchun mexanik hamda fiziologik moslikni ta’minlaydi, natijada turga xos signum shakli va joylashuvi barqarorlashadi [5; 6]. Misol tariqasida, G. pyloalis urg‘ochisida corpus bursae ning cho‘zilgan yoki yumaloq nisbatlari, ductus bursae uzunligi va sklerotizatsiya darajasi, shuningdek signumning mavjudligi va uning tishchali tuzilishi yaqin turlardan ajratishda ko‘mak beradi, chunki bu belgilar ko‘pincha bir tur doirasida takrorlanadi [6]. Raqam-statistik tomondan, ductus bursae uzunligi/corpus bursae diametri kabi indekslar preparatlar o‘rtasidagi deformatsiya

ta’sirini kamaytirishga xizmat qiladi, amaliyotda esa glitserin muhitida tekislashtirish darajasi o‘lchov aniqligiga 5–10 foizgacha ta’sir ko‘rsatishi mumkinligi e’tirof etiladi [4]. Ilmiy izoh shundan iboratki, urg‘ochi genital morfologiyasi ham selektiv bosim ostida, xususan sperma raqobati va postkopulyator tanlanish omillari ta’sirida shakllanadi, shu sababli uning kombinatsion belgilari tur diagnostikasida erkak genitaliyasi bilan birgalikda qo‘llanganda natija yanada ishonchli bo‘ladi [5].

Metodik yondashuvning ta’rifi standart disseksiya, tozalash, bo‘yash va mikrofotografiya amallarini bir tizimda birlashtirgan laboratoriya protokoli sifatida keltiriladi. Mexanizm bosqichma-bosqich shunday quriladiki, namunalar yig‘ilgach, ular etanol 70–96 foizda fiksatsiya qilinadi, so‘ng qorin terminal segmentlari ajratilib, 10 foizli KOH da 10–20 daqiqa davomida makrotozalanadi, neytrallash uchun distillangan suvda yuviladi va zaruratga ko‘ra bo‘yoq bilan kontrast oshiriladi, keyin glitserin muhitida montaj qilinadi [4]. Misol sifatida, tutzor va ipakchilik xo‘jaliklaridan olingan imago namunalarida aynan shu protokol bo‘yicha preparatlar tayyorlanganda valva konturi va signum detali aniq ko‘rinishi, natijada identifikatsiya kalitidagi belgilarning o‘qilishi yengillashishi kuzatiladi. Raqam-statistik nuqtai nazardan, preparat tayyorlashda KOH ta’sir vaqti ortib ketganda skleritlar nozik qismlarining deformatsiyasi ehtimoli oshadi, laboratoriya tajribasida esa 15 daqiqalik ishlovdan so‘ng deformatsiya holatlari 10 foizdan past bo‘lishi mumkinligi metodik kuzatuvlarda qayd etiladi [4]. Ilmiy izoh sifatida, preparat sifati identifikatsiya ishonchliligining asosiy manbai bo‘lib, morfometrik tahlilning qayta tiklanuvchanligi (reproducibility) aynan montaj va optik kattalashtirish standartiga bog‘liq, shuning uchun o‘lchovlarni bir xil kattalashtirishda qayd etish talab qilinadi [6].

Solishtirma tahlilning ta’rifi G. pyloalis ni Pyralidae oilasidagi tashqi o‘xshash turlardan ajratish uchun genital belgilarning majmuaviy taqqoslanishi sifatida beriladi. Mexanizm jihatidan, turga xos belgi yakka ko‘rsatkich emas, balki bir nechta belgining birgalikdagi kombinatsiyasi bilan ishonchli bo‘ladi, chunki ayrim belgilar individual o‘zgaruvchanlik yoki preparat deformatsiyasi sababli qisman ustma-ust tushishi mumkin [5; 6]. Misol tariqasida, erkak genitaliyasida uncusning egilish burchagi, valvaning uchki konturi va juxtaning shakli birgalikda baholansa, urg‘ochida ductus bursae sklerotizatsiyasi va signum konfiguratsiyasi qo‘shib talqin qilinsa, amaliy aniqlashda chalg‘ish kamayadi.

Qo‘shimcha tarixiy fakt sifatida, Lepidoptera taksonomiyasida genitaliya asosidagi identifikatsiya yondashuvi XX asr davomida keng qo‘llanila boshlagan va keyinchalik molekulyar usullar paydo bo‘lsa-da, amaliy entomologiyada tezkor va arzon diagnostika vositasi sifatida hozirgacha o‘z ahamiyatini saqlab kelmoqda [5]. Kimyoviy formula sifatida, preparat tayyorlashda qo‘llanadigan kaliy gidroksid KOH bo‘lib, uning ishqoriy muhitda oqsil va yog‘ komponentlarini gidrolizga uchratish xususiyati yumshoq to‘qimalarni shaffoflashtirish mexanizmini izohlaydi, shu bilan birga sklerotizatsiyalashgan xitin komplekslari nisbatan saqlanib qoladi. Raqamli jihatdan, KOH konsentratsiyasi 10 foiz atrofida qo‘llanganda tozalash tezligi va deformatsiya xavfi o‘rtasida muvozanat yuzaga keladi, amaliy protokollarda esa bu ko‘rsatkich optimal deb qabul qilingan [4]. Ilmiy izoh shundan iboratki, to‘qimalarning ishqoriy gidrolizi selektiv bo‘lgani uchun genital skleritlarning konturi ochiladi, biroq haddan tashqari ishlov qilinganida skleritlarning nozik qirrasi yemirilishi mumkin, shuning uchun vaqt va harorat nazorati metodik talablardan biridir [4; 6].

Xulosa sifatida, tut parvonasi Glyphodes pyloalisni aniq identifikatsiya qilishda genital apparat morfologiyasi tashqi belgilar bilan solishtirganda barqarorroq va diagnostik jihatdan ishonchliroq mezon ekanligi umumlashtirildi. Erkak genitaliyasida valva, uncus va aedeagusning konfiguratsion kombinatsiyasi, urg‘ochida esa ductus bursae, corpus bursae hamda signum elementlarining proporsional va strukturaviy ko‘rsatkichlari tur darajasida ajratuvchi asosiy belgilar sifatida sintez qilindi. Disseksiyalash va morfometriya protokollarini standartlashtirish preparat sifati hamda qayta tiklanuvchan o‘lchovlarni ta’minlab, amaliy identifikatsiya kaliti uchun metodik asos yaratadi. Taklif etilgan morfometrik indekslar individual o‘zgaruvchanlik va preparat deformatsiyasi ta’sirini kamaytirib, laboratoriya sharoitida tezkor diagnostika imkonini kuchaytiradi. Natijada, tutzorlar va ipakchilik xo‘jaliklarida zararkunandani tur darajasida to‘g‘ri aniqlash monitoring, prognoz va integratsiyalashgan kurash tadbirlarining ilmiy asoslanganligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Xo‘jayev Sh.T., Abdullayeva M.B. Qishloq xo‘jaligi entomologiyasi: darslik. Toshkent: Fan va texnologiya, 2017. 352 b.

2. Азимов Д.А., Нуритдинов Н. Н. Энтомология: учебное пособие. Ташкент: Университет, 2015. 280 с.

3. Кузнецов В.И. Определитель насекомых: основы морфологии и таксономии. Санкт-Петербург: Наука, 2010. 420 с.

4. Robinson G.S. Techniques for the Study of Insect Genitalia: Methods in Lepidoptera Systematics. London: Natural History Museum, 2009. 186 p.

5. Kristensen N.P. (ed.). Lepidoptera, Moths and Butterflies. Volume 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. Berlin: Walter de Gruyter, 1998. 491 p.

6. Scoble M.J. The Lepidoptera: Form, Function and Diversity. Oxford: Oxford University Press, 1995. 404 p.

7. Rasulov A.A., Karimov S.Z. Tut zararkunandalari va ularga qarshi kurash choralarining ilmiy asoslari: monografiya. Samarqand: Samarqand universiteti nashriyoti, 2020. 196 b.

GLYCYRRHIZA GLABRA L TURNING FOYDALI XUSUSSIYATLARINI O'RGANILGANLIGI TARIXI

Abdurashidova Gulnura Abdurashid qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
Email: abdurashidovagulnura@mail.com

Abstract: Glycyrrhiza glabra is a medicinal plant belonging to the Fabaceae family that has been widely used in traditional medicine for many years. In various regions, especially in Central Asia, the roots of this plant have been used to treat cough, gastrointestinal disorders, inflammatory conditions, as well as wounds and colds.Over time, scientists have shown increasing interest in the chemical composition and biological properties of Glycyrrhiza glabra L., leading to extensive scientific investigations. Studies have revealed that this plant contains biologically active compounds such as glycyrrhizic acid, flavonoids, saponins, and other phytochemicals.These compounds have been scientifically proven to exhibit anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, and immunomodulatory effects. Currently, researchers continue to explore the beneficial properties of *Glycyrrhiza glabra* L. and its potential applications in modern medicine and the pharmaceutical industry.

Keywords: Glycyrrhiza glabra, licorice, medicinal plants, glycyrrhizic acid, flavonoids, saponins, pharmacological activity, GC-MS, HPLC .

Kirish: O'simliklar dunyosi insoniyat hayotida muhim biologik, ekologik va iqtisodiy ahamiyatga ega. Ularning tabiiy resurslari inson salomatligi, farmatsevtika, oziq-ovqat va biotexnologiya sohalari uchun katta imkoniyatlarni yaratadi. Shu boisdan turli floristik hududlarda uchraydigan noyob, endemik va dorivor turlarni o'rganish, ularning tabiiy zaxiralarini aniqlash va farmakologik xususiyatlarini ilmiy jihatdan asoslash bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Glycyrrhiza glabra (shirinmiya) o'zining dorivor xomashyo sifatidagi ahamiyati, biologik faolligi va xalq tabobatidagi qadimiy qo'llanilishi bilan ajralib turadi. Ushbu o'simlik Fabaceae oilasiga mansub bo'lib, ildizlari qadimdan oshqozon-ichak kasalliklari, yo'tal, yallig'lanish va shamollash kabi turli kasalliklarni davolashda ishlatilgan.Hozirgi kunda shirinmiya tarkibidagi biologik faol moddalar, xususan glitsirrizin kislotasi, flavonoidlar Shirinmiya Markaziy Osiyo florasida keng tarqalgan bo'lib, xususan O'zbekistonning Namangan, Farg'ona va Xorazm viloyatlarida tabiiy holda o'sadi. U ekologik jihatdan daryo vodiylari, sug'oriladigan yerlar va nam tuproqli hududlarda muvaffaqiyatli rivojlanadi, shuningdek, tuproq eroziyasini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan biologik resurslardan oqilona foydalanish, ularni farmatsevtika va xalq salomatligi yo'lida tatbiq etishga doir bir qator qaror va farmonlar qabul qilingan bo'lib, bu tabiiy dorivor xomashyo bazasini ilmiy asosda o'rganish zaruratini, saponinlar, polisaxaridlar va efir moylari haqida ma'lumotlar ortib bormoqda. Ularning farmakologik va terapevtik xususiyatlari - yallig'lanishga qarshi, antibakterial, antiviral va immunomodulyator ta'siri - ilmiy jihatdan tasdiqlangan. Shu sababli, *Glycyrrhiza glabra* L. ning biofaolligi, tabiiy zaxiralari va farmakologik imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish tadqiqotlar uchun dolzarb va strategik yo'nalish hisoblanadi.

Mazkur ishda *Glycyrrhiza glabra* L. ning ilmiy o'rganilganlik tarixi, uning dorivor xususiyatlarini aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar, shuningdek, tarkibidagi faol moddalar va ularning inson

salomatligidagi o‘rni tahlil qilinadi. Bu yondashuv nafaqat xalq tabobati va farmatsevtika uchun, balki biotexnologiya sohasidagi ilmiy izlanishlar uchun ham muhimdir.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi Glycyrrhiza glabra o‘simligining biofaol komponentlari, xususan glitsirrizin kislotasi, flavonoidlar va saponinlarning farmakologik xususiyatlarini zamonaviy ilmiy manbalar asosida tizimli tahlil qilish hamda ularning tibbiyotdagi ahamiyatini kompleks baholashdan iborat.

Tadqiqot jarayonida Glycyrrhiza glabra o‘simligiga oid mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar, jumladan, maqolalar, monografiyalar hamda farmakologik tadqiqot natijalari tahlil qilindi. Olingan ma’lumotlar qiyosiy, tizimli va statistik tahlil usullari asosida umumlashtirildi.

Glycyrrhiza glabra turning o’rgangan olimlar : M.T. Muradov, A.M. Karimov va H.M. Bobakulov tadqiqotlarida Glycyrrhiza glabra ildizlarining efir moyi tarkibi va farmakologik xususiyatlari ilk bor ilmiy asosda aniqlangan. Ular GC-MS (Gaz xromatografiyasi–massa spektrometriyasi) va HPLC (Yuqa qatlamli suyuqlik xromatografiyasi) usullaridan foydalangan holda, o‘simlik tarkibida 40 dan ortiq biologik faol birikmalarni aniqlashgan. Asosiy komponentlar sifatida glitsirrizin kislotasi, flavonoidlar va saponinlar qayd etilgan. Ularning asosiy qismini triterpen saponinlar (glitsirrizin, glabridin), flavonoidlar (likviritin, liquiritin) va polisaxaridlar tashkil etadi. Efir moyi tarkibidagi dominant komponentlar sifatida glitsirretik kislotasi (15,2%), glabridin (9,8%) va likviritin (7,5%) qayd etilgan. Glycyrrhiza glabra ildizlaridan olingan ekstraktning 50% etanol yordamida tayyorlangan quruq shakli sinov hayvonlarida immun tizimning hujayraviy va gumoral bo‘g‘inlariga ta’sirini aniqlashda ishlatilgan. Ekstrakt fenilpropanoidlar, xususan, glitsirrizin va isolikviritin tarkibi bilan standartlashtirilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, ekstrakt azatioprin bilan induktsiyalangan immunosupressiv holatda immunitetning tiklanishiga yordam beradi, antikor hosil qiluvchi hujayralar sonini oshiradi va HRT indeksini yaxshilaydi. Bundan tashqari, ekstrakt erkin radikallarni neytrallash, malondialdegid (MDA) konsentratsiyasini kamaytirish va katalaza fermenti faolligini oshirish orqali kuchli antioksidant xususiyatga ega ekanligi aniqlangan. Eritrotsitlar membranalarini peroksid va osmotik shikastlanishdan himoya qiluvchi xususiyatlari ekstraktning sitoprotektiv potentsialini tasdiqlaydi. Ushbu natijalar Glycyrrhiza glabra ekstrakti immunosupressiv sharoitlarda immunitetni tiklovchi va erkin radikallarni neytrallash xususiyatiga ega tabiiy vosita sifatida muhimligini ko‘rsatadi.Ushbu natijalar Glycyrrhiza glabra L. ning dorivor xususiyatlarini ilmiy asoslashda muhim ahamiyatga ega. [1]

Muattar Yo‘lbarsova, Dilrabo Xaydarova va Shavkat Abdullayev o‘tkazgan eksperimental ishlar shirinmiya ildizlaridan olingan quruq ekstraktning immunomodulyator va antioksidant xususiyatlarini aniqlashga qaratilgan. Ekstrakt 50% etanol yordamida olinib, fenilpropanoidlar (akteozid) tarkibi bilan standartlashtirilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, ekstrakt azatioprin yordamida sun’iy ravishda chaqirilgan immunosupressiv holatda immun javobni tiklash, lipid peroksidatsiyasi mahsulotlarini kamaytirish va katalaza faolligini oshirish orqali samarali natija beradi. Shu bilan birga, eritrotsitlar membranasini barqarorlashtirish orqali sitoprotektiv ta’sir ham qayd etilgan. [2]

Hilolaxon Rahimova va Rustam G‘ulomov shirinmiya tarkibidagi flavonoidlar, saponinlar va polisaxaridlarning biologik faolligi hamda ekologik tarqalishini o‘rganishgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘simlikning tabiiy populyatsiyalari barqaror va ularni ekologik sharoitda saqlash uchun qo‘shimcha choralar talab qilinmaydi.[3]

H.M. Bobakulov va E.H. Botirov *Glycyrrhiza glabra* L. ildizlaridan olingan ekstraktlarning immunomodulyator va antioksidant xususiyatlarini aniqlashgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, ekstrakt lipid peroksidatsiyasini kamaytiradi, katalaza va superoksid dismutaza fermentlari faolligini oshiradi, eritrotsitlar membranasini barqarorlashtiradi va shu orqali sitoprotektiv ta’sir ko‘rsatadi. Tajribalar shuni ko‘rsatdiki, ekstrakt immunosupressiv holatlarda ham (azatioprin yordamida chaqirilgan) immun javobni tiklashda samarali. [4]

Dilrabo Xaydarova shirinmiya ildizlaridan tayyorlangan ekstraktni fenilpropanoidlar tarkibi bilan standartlashtirib, immunosupressiv tajribalarda uning samaradorligini tasdiqlagan. Ekstrakt azatioprin bilan induktsiyalangan immunosupressiv holatlarda HRT (kechiktirilgan yuqori sezuvchanlik reaktsiyasi) indeksini oshirgan va antikor hosil qiluvchi hujayralar sonini ko‘paytirgan. Glycyrrhiza glabra o‘simligining tabiiy areali, fenologiyasi, tarqalish hududi va bioaktiv komponentlarini tadqiq qildilar. Ularning tadqiqotlariga ko‘ra, Glycyrrhiza glabra asosan cho‘l va yarim cho‘l hududlarda o‘sadi, gullash davri martdan iyungacha davom etadi, meva berish esa iyuldan sentyabrgacha davom etadi. Aminokislota va

vitamin tarkibi HPLC usuli bilan aniqlanib, ildizlarda yuqori darajada glutamin, prolin, glytsin, B1, B6 va C vitaminlari mavjudligi qayd etildi. Ushbu ma'lumotlar Glycyrrhiza glabra o'simligining dorivor xususiyatlarini ilmiy asoslashda muhim ahamiyatga ega. [5]

Shavkat Abdullayev shirinmiya ildiz ekstraktini fenilpropanoidlar tarkibi bilan standartlashtirib, immunosupressiv tajribalar sharoitida uning samaradorligini tahlil qilgan. Ekstrakt HRT (kechiktirilgan yuqori sezuvchanlik reaktsiyasi) indeksini oshirgan, antikor hosil qiluvchi hujayralar sonini sezilarli darajada ko'paytirgan, lipid peroksidatsiyasi mahsulotlarini kamaytirgan va shu orqali immun va sitoprotektiv ta'sirni kuchaytirgan.[6]

Jielin Zhang, Guopeng Chen va Yuan Li (Xitoy) Glycyrrhiza glabra ildizlaridagi flavonoidlar, saponinlar va polisaxaridlarning farmakologik faoliyatini o'rganishgan. Tadqiqot davomida ekstraktlar turli dozalar va turli tayyorlash sharoitlarida (50% etanol ekstrakti, suv ekstrakti) sinovdan o'tkazilgan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, flavonoidlar va triterpen saponinlar yallig'lanishga qarshi, antibakterial, antiviral va immunomodulyator xususiyatlarga ega. Shu bilan birga, biofaollik darajasi ekstrakt tayyorlash metodiga va o'simlikning yig'ilish davriga bog'liq. [7]

Luhao Wang va Huichun Xie (Xitoy) shirinmiya o'simligining o'sishi, metabolik faolligi va ildiz ekstraktidagi biologik faol moddalarni o'rganishgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Glycyrrhiza glabra L. ning o'sishi va fotosintetik faolligi azotli oziqlanish darajasiga sezilarli bog'liq. Past azot sharoitida ildiz tizimi va metabolik moslashuvchanlik oshgan bo'lsa, o'rta va yuqori azot darajasi flavonoidlar, glitsirrizin va polisaxaridlar sintezini kuchaytiradi, shu orqali biofaollik va farmakologik potentsial oshadi.[8]

V.B. Hobrakova, D.Z. Serenova va A.A. Toropova (Rossiya) Glycyrrhiza glabra ildiz ekstrakti bilan immun tizimga ta'sirni tahlil qilishgan. Ekstrakt lipid peroksidatsiyasini kamaytiradi, katalaza va superoksid dismutaza fermentlari faolligini oshiradi, hujayra membranalarini stabilizatsiya qiladi va shu orqali sitoprotektiv ta'sirni kuchaytiradi. Shuningdek, ekstrakt immunitetning hujayraviy va gumoral bo'g'inlarini faollashtiradi, antioksidant va sitoprotektiv xususiyatlari bilan farmakologik jihatdan istiqbolli tabiiy vosita ekanligini tasdiqlaydi. [9]

Rui Gu va J. Zhang (Xitoy, AQSh) shirinmiya ekstrakti tarkibidagi flavonoidlar va triterpen saponinlarning farmakologik faoliyatini tadqiq qilgan. Eksperimentlar GC-MS va HPLC usullari orqali o'tkazilgan bo'lib, ekstrakt yallig'lanishga qarshi, antibakterial va antioksidant ta'sir ko'rsatgan. Shu bilan birga, ekstrakt inson salomatligi uchun istiqbolli tabiiy vosita sifatida tavsiflangan, dorivor preparatlar ishlab chiqarishda qo'llanilishi mumkinligi ilmiy asoslangan. [10]

Xulosa. *Glycyrrhiza glabra* L. (shirinmiya) o'simligi O'zbekiston va Markaziy Osiyo florasining eng muhim dorivor vakillaridan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu o'simlik ildiz mevalarida flavonoidlar, saponinlar, glitsirrizin kislotasi, fenol birikmalar va boshqa bioaktiv moddalar yuqori konsentratsiyada mavjud bo'lib, ular antioksidant, yallig'lanishga qarshi, immunomodulyator va sitoprotektiv xususiyatlarni namoyon qiladi.O'zbekistonlik va xorijiy olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar shirinmiya o'simligining farmakologik potentsialini, biologik faol komponentlarini, fenologik xususiyatlarini va ekologik moslashuvchanligini chuqur yoritdi. Eksperimental tadqiqotlar, xususan, ekstraktlarning immun tizimga ta'siri, HRT reaksiyasini kuchaytirishi, erkin radikallarning neytrallanishi va lipid peroksidatsiyasini kamaytirishi kabi natijalar ushbu o'simlikning farmakologik istiqbollarini tasdiqladi. Shu bilan birga, azot va ozuqa moddalari bilan bog'liq agrobiologik tadqiqotlar Glycyrrhiza glabra o'simligining metabolik faolligi, ildiz tizimining rivojlanishi va stressga chidamlilik strategiyasini aniqlashda muhim ilmiy ma'lumotlar berdi.

Aminokislotalar va vitaminlar tarkibi bo'yicha olib borilgan HPLC tadqiqotlari shirinmiyaning inson salomatligi uchun muhim tabiiy manba ekanligini ko'rsatadi. Glycyrrhiza glabra ildizlaridagi yuqori biologik faol moddalar farmatsevtika, biotexnologiya va fitoterapiya sohalarida samarali qo'llanilishi mumkinligini ilmiy asoslash imkonini beradi.Shu bilan birga, ushbu o'simlikning tabiiy populyatsiyasi barqarorligi va ekologik moslashuvchanligi uning barqaror yetishtirilishi, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va dorivor xomashyo bazasini kengaytirishda muhim ahamiyatga ega. Glycyrrhiza glabra bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar xalq salomatligini mustahkamlash, farmatsevtika sanoatiga tabiiy va kam toksik vositalarni yetkazib berish hamda ekologik resurslardan samarali foydalanishning ilmiy asoslarini yaratadi.

Natijada, *Glycyrrhiza glabra* L. o‘simligi nafaqat an’anaviy tibbiyotda, balki zamonaviy farmatsevtika va biotexnologiyada ham istiqbolli tabiiy manba sifatida o‘rganilishi va qo‘llanilishi lozim bo‘lgan dorivor resurs hisoblanadi. Shu bois, uning biofaolligi, kimyoviy tarkibi va ekologik xususiyatlarini chuqur tadqiq etish kelajakda ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muradov M.T., Karimov A.M., Bobakulov H.M. O‘zbekistonda dorivor o‘simliklarni o‘rganish va ulardan foydalanish istiqbollari // Farmatsevtika jurnali. – Toshkent, 2018. – №3. – B. 45–52.
2. Xolmatov X.X., Ahmedov U.A. Farmakognoziya. – Toshkent: Ibn Sino nomidagi nashriyot, 1995. – 512 b.
3. Rahimova H., G‘ulomov R., Ibragimov A. Dorivor o‘simliklarning biologik faol moddalari va ularning tibbiyotdagi ahamiyati // Biologiya fanlari axborotnomasi. – 2021. – №2. – B. 60–66.
4. Nabiyev M.N. Dorivor o‘simliklar. – Toshkent: O‘qituvchi, 2001. – 320 b.

CHORTOQ TUMAN MEVALI DARAXTLARIDA UCHRAYDIGAN ZARARKUNANDALAR VA ULAR KELTIRIB CHIQARUVCHI KASALLIKLARGA QARSHI KURASH CHORALARI

M.Q.Qo‘chqarova
Namangan davlat universiteti
mashkhurakuchkarova01@gmail.com

Annatation: This article discusses plant pests, their classification, biological characteristics, and the damage they cause to agriculture. In addition, information is provided on the main pests affecting apple and other fruit trees, their developmental stages, and factors influencing their distribution. The importance of agrotechnical measures and phenological observations in pest management is also highlighted.

Key words: plant pests, insects, codling moth, green apple aphid, bark beetles, scale insects, fruit trees, biological characteristics, agrotechnics, phenological observations, pest control, agriculture.

Kirish

Qishloq xo‘jaligi insoniyatni oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlovchi eng muhim tarmoqlardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortib borishi, oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning oshishi hamda ekologik muammolarning kuchayishi qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini yanada oshirishni talab etmoqda. Biroq madaniy o‘simliklarning hosildorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi omillar orasida o‘simliklar zararkunandalari alohida o‘rin egallaydi. Zararkunandalar o‘simliklarning bargi, poyasi, ildizi, mevasi va boshqa organlarini shikastlab, hosil miqdori va sifatining keskin kamayishiga sabab bo‘ladi. Ayrim hollarda esa o‘simliklarning to‘liq nobud bo‘lishiga olib keladi.

O‘simliklar zararkunandalari tarkibiga turli sistematik guruhlarga mansub jonivorlar kiradi. Ularga hasharotlar, kanalar, nematodalar, mollyuskalar hamda ayrim kemiruvchi sut emizuvchilar kiradi. Ayniqsa, hasharotlar qishloq xo‘jaligi ekinlariga eng katta zarar yetkazuvchi guruh hisoblanadi. Hozirgi kunda o‘simlikxo‘r hasharotlarning o‘n minglab turlari ma’lum bo‘lib, ulardan minglab turlari madaniy o‘simliklarga zarar yetkazadi. Zararkunandalar oziqlanish xususiyatiga ko‘ra polifag, oligofag va monofag guruhlarga bo‘linadi. Ularning har biri ma’lum ekinlar bilan oziqlanishga moslashgan bo‘lib, qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun turli darajada xavf tug‘diradi.

Mevali daraxtlar, ayniqsa olma, nok, o‘rik, shaftoli va boshqa bog‘dorchilik ekinlari zararkunandalar ta’siriga juda sezgir hisoblanadi. Olma qurti, yashil olma shirasi, kurtakxo‘r, po‘stloqxo‘rlar, qalqondorlar va boshqa zararkunandalar bog‘dorchilik xo‘jaliklariga katta iqtisodiy zarar yetkazadi. Ushbu zararkunandalar daraxtlarning o‘sishi va rivojlanishini susaytirib, hosil sifatini pasaytiradi hamda mevalarning muddatidan oldin to‘kilishiga sabab bo‘ladi. Ayniqsa, zararkunandalarning ommaviy ko‘payishi kuzatilgan yillarda hosilning katta qismi nobud bo‘lishi mumkin.

Zararkunandalarning rivojlanishi va tarqalishi tashqi muhit omillari bilan chambarchas bog‘liqdir. Harorat, namlik, tuproq sharoiti, oziqa manbaining mavjudligi va agrotexnik tadbirlarning to‘g‘ri tashkil etilishi ularning soniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli zararkunandalarga qarshi samarali kurash choralarini ishlab chiqishda ularning biologiyasi, ekologiyasi va rivojlanish bosqichlarini chuqur o‘rganish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, fenologik kuzatuvlar asosida zararkunandalarning rivojlanish muddatlarini aniqlash va o‘z vaqtida kurash choralarini qo‘llash yuqori samaradorlik beradi.

Mazkur maqolada o‘simliklar zararkunandalarining asosiy turlari, ularning biologik xususiyatlari, qishloq xo‘jaligi ekinlariga yetkazadigan zarari hamda mevali daraxtlarda uchraydigan asosiy zararkunandalar haqida ma’lumotlar keltirilgan. Shuningdek, zararkunandalarga qarshi kurashishda agrotexnik tadbirlar va fenologik kuzatuvlarning ahamiyati yoritilgan.

O‘simliklar zararkunandalari

O‘simliklar zararkunandalari- madaniy o‘simliklarni zararlaydigan yoki ularni nobud qiladigan turli jonivorlardir. Ular qishloq xo‘jaligi ekinlari, bog‘ va poliz mahsulotlari hosildorligining kamayishiga, mahsulot sifatining yomonlashishiga hamda katta iqtisodiy zarar kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. Zararkunandalar tarkibiga umurtqali va umurtqasiz hayvonlarning ko‘plab turlari kiradi. Umurtqali hayvonlardan ayniqsa kemiruvchilar qishloq xo‘jaligi uchun xavfli hisoblanadi. Ular urug‘, ildiz, poya va mevalarni zararlaydi. Umurtqasiz hayvonlardan qorinoyoqli mollyuskalar, nematodalar, hasharotlar, kanalar va ayrim qisqichbaqasimonlar o‘simliklarga katta zarar yetkazadi. Ayniqsa hasharotlar eng xavfli zararkunandalar bo‘lib, hozirgi kungacha 60 mingdan ortiq o‘simlikxo‘r hasharot turlari aniqlangan. Shulardan 4 mingga yaqini madaniy o‘simliklarga jiddiy zarar yetkazadi.(1-rasm)



1-rasm a) ***Aphididae*** b) ***Bollworm Moth***

Qishloq xo‘jaligi zararkunandalari sistematik jihatdan hamda oziqlanish xususiyatiga qarab tasniflanadi. O‘simlikxo‘r hasharotlar va kanalar polifag, oligofag va monofag guruhlarga bo‘linadi. Polifag zararkunandalar turli oilaga mansub o‘simliklar bilan oziqlanadi. Ularga chigirtkasimonlar, simqurtlar, qora qo‘ng‘izlar, kuzgi tunlam va g‘o‘za tunlami kiradi. Bu zararkunandalar ko‘plab ekinlarga zarar yetkazishi bilan xavfli hisoblanadi. Oligofag zararkunandalar ma’lum bir o‘simlik oilasi bilan oziqlanadi. Masalan, shved pashshasi va gessen pashshasi faqat boshoqli ekinlarda uchraydi. Monofag zararkunandalar esa faqat bitta turdagi o‘simlik bilan oziqlanadi. Filloksera tokning, beda barg filchasi esa bedaning asosiy zararkunandalaridan biridir.

Zararkunandalar o‘simliklarga zarar yetkazish usuliga ko‘ra ham farqlanadi. Kemiruvchi hasharotlar o‘simlikning bargi, poyasi, kurtagi, guli va mevasini kemirib zarar yetkazadi. Sanchib-so‘ruvchi hasharotlar esa o‘simlik shirasi bilan oziqlanadi. O‘simlik bitlari, qalqondorlar va kanalar shu guruhga kiradi. Zararkunandalar oziqlanish joyiga qarab ildiz, barg, poya, gul va meva zararkunandalari guruhlariga ajratiladi.

Zararkunandalarning rivojlanishi tashqi muhit omillari bilan chambarchas bog‘liq. Harorat, namlik, tuproq tarkibi, oziqa manbai va agrotexnik tadbirlar ularning ko‘payishiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Har bir zararkunanda turi rivojlanishi uchun ma’lum harorat talab qiladi. Harorat yuqori bo‘lganda hasharotlarning rivojlanishi tezlashadi. Masalan, beda barg filchasi 17,6°C da 56 kunda, 22°C da esa 31 kunda rivojlanadi. Tuproqning namligi, aeratsiyasi va kimyoviy tarkibi tuproqda yashovchi zararkunandalarga kuchli ta’sir qiladi. Agrotexnik tadbirlar yordamida zararkunandalar uchun noqulay sharoit yaratish mumkin. Masalan, nordon tuproqlarni ohaklash simqurtlarning rivojlanishini kamaytiradi.

Zararkunandalar sonining ko‘payishida oziqa manbaining ko‘pligi, ob-havo sharoiti, yirtqich va parazit organizmlar ham muhim rol o‘ynaydi. Bir xil ekinni uzoq muddat davomida bir joyga ekish

zararkunandalarning keskin ko‘payib ketishiga sabab bo‘ladi. Shu sababli almashlab ekish, fenologik kuzatuvlar va o‘simliklarni muntazam nazorat qilish o‘simliklarni himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

Cydia pomonella L. Olma qurti O‘zbekiston, ayniqsa Chortoq tumani bog‘larida keng tarqalgan xavfli zararkunanda hisoblanadi. U olma, nok, behi bilan birga ayrim hollarda o‘rik, shaftoli va olxo‘rini ham zararlaydi. Zararlangan mevalar muddatidan oldin to‘kiladi yoki sifati keskin pasayadi. Chortoq tumani sharoitida olma qurti yiliga uch avlod beradi. Kapalaklari aprel oyining oxirlarida uchib chiqadi va barg, novda hamda mevalarga tuxum qo‘yadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar meva ichiga kirib oziqlanadi. Zararlangan mevalarda qo‘ng‘ir rangli chiqindilar ko‘rinadi. Voyaga yetgan qurtlar daraxt po‘stlog‘i ostida va shox yoriqlarida qishlaydi.

Anthonomus pomorum L. Kurtakxo‘r olma daraxtining kurtagi, guli va barglarini zararlaydi. Zararlangan kurtaklardan shira chiqadi va ular qurib qoladi. Qurtchalari barglarni o‘rgimchak iplari bilan o‘rab oziqlanadi. Chortoq tumani sharoitida bu zararkunanda yiliga ikki avlod beradi. Ikkinchi avlod lichinkalari daraxt po‘stlog‘i ostida qishlaydi.

Canephora hirsuta Poda. To‘rvali kuya olma, o‘rik, nok, gilos, shaftoli va boshqa mevali daraxtlarga zarar yetkazadi. Qurtchalari barg, kurtak va yosh mevalarni kemirib teshadi. Natijada barglarda dog‘lar va teshiklar hosil bo‘ladi. Chortoq tumani sharoitida yiliga bir avlod beradi. Qurtchalari daraxt shoxlari va novda qo‘ltiqlarida qishlaydi.

Luperus xanthopoda. Bargxo‘r asosan olma va o‘rik daraxtlarini zararlaydi. Qurtlari barglarni nay shaklida o‘rab, barg eti bilan oziqlanadi. Barg to‘qimalarida “mina” deb ataladigan yo‘llar hosil qiladi. Zararkunanda yiliga bir avlod beradi va qurtlari pilla ichida qishlaydi.

Yponomeuta malinellus Zeller. Olma kuyasi barglarni o‘rgimchak iplari bilan o‘rab uya hosil qiladi va shu joyda oziqlanadi. Kuchli zararlanish natijasida daraxtlarning barcha barglari nobud bo‘lishi mumkin. Zararkunanda yiliga bir avlod beradi va tuxum holida qishlaydi.

Girdak kuya. Girdak kuya olma va boshqa mevali daraxt barglarini zararlaydi. Qurtlari barg eti bilan oziqlanib, qoramtir dog‘lar hosil qiladi. Zararlangan barglar qurib, muddatidan oldin to‘kiladi. Chortoq tumani sharoitida yiliga to‘rt avlod beradi.

Tengsiz ipakchi. Tengsiz ipakchi olma va o‘rik daraxtlariga katta zarar yetkazadi. Qurtlari barglarni kuchli kemirib daraxtlarni zaiflashtiradi. Voyaga yetgan qurtlar 70 mm gacha uzunlikka ega bo‘ladi. Zararkunanda tuxum holida qishlaydi.

Gryllotalpidae. Buzoqbosh qo‘ng‘izlari lichinkalari tuproqda yashaydi va daraxt ildizlarini kemirib oziqlanadi. Natijada yosh daraxtlar quriydi, hosildorlik pasayadi. Bu zararkunanda ayniqsa ko‘chatzorlar va yosh bog‘lar uchun xavflidir.

Scolytinae. Po‘stloqxo‘r lichinkalari daraxt po‘stlog‘i ostida yashaydi. Ular yog‘ochlikning ichki qatlamlarini yemirib, daraxtda oziq moddalar harakatini buzadi. Natijada shoxlar va hatto butun daraxt qurishi mumkin. Asosan kuchsizlangan daraxtlar zararlanadi.

Cerambycidae. Bu qo‘ng‘izlarning lichinkalari daraxt tanasi va shoxlarida yo‘llar hosil qiladi. Daraxtning oziq moddalar o‘tkazuvchi to‘qimalari zararlanib, daraxt tez quriydi. Zararkunanda kasallangan yoki yaxshi parvarish qilinmagan daraxtlarda ko‘proq uchraydi.

Parlatoria oleae. Gunafsha rang qalqondor olma, nok, shaftoli va boshqa mevali daraxtlarga zarar yetkazadi. Zararkunanda daraxt shirasini so‘rib oziqlanadi. Natijada barg va mevalarda gunafsha rangli dog‘lar paydo bo‘ladi hamda hosil sifati pasayadi. Chortoq tumani sharoitida yiliga ikki avlod rivojlanadi.

Halyomorpha halys Stal. Olma qandalasi barg shirasini so‘rib oziqlanadi. Zararlangan barglar rangsizlanadi va muddatidan oldin to‘kiladi. Barglarning pastki qismida qora nuqtali ajratmalar ko‘rinadi. Chortoq tumani sharoitida yiliga ikki avlod beradi.

Aphis pomi de Geer. Yashil olma shirasi olma daraxtlarining yosh barg va novdalarida yashaydi. Shiralar tez ko‘payib, yosh novdalarda katta koloniyalar hosil qiladi. Zararlangan barglar buraladi, daraxtning o‘sishi sustlashadi va hosildorlik kamayadi. Chortoq sharoitida yashil olma shirasi mart oyidan yanvargacha rivojlanadi va vegetatsiya davri davomida faol zarar yetkazadi.

1-jadval

Asosiy mevali daraxt zararkunandalari

№	Zararkunanda nomi	Lotincha nomi	Uchraydigan o‘simliklar	Zararlaydigan organlari

1	Olma qurti	*Cydia pomonella L.*	Olma, nok, behi, o‘rik, olxo‘ri, shaftoli	Meva, barg, novda
2	Kurtakxo‘r	*Anthonomus pomorum L.*	Olma	Kurtak, gul, barg, meva
3	To‘rvali kuya	*Canephora hirsuta Poda.*	Olma, o‘rik, nok, gilos, olcha, bodom, shaftoli	Barg, gul kurtagi, g‘uncha, yosh meva
4	Bargxo‘r	*Luperus xanthopoda (Schrank)*	Olma, o‘rik, olcha, gilos, shaftoli	Barg, kurtak, gul
5	Olma kuyasi	*Yponomeuta malinellus Zeller*	Olma	Barg
6	Girdak kuya	*Aniqlanmagan*	Olma, nok, behi	Barg
7	Tengsiz ipakchi	*Aniqlanmagan*	Olma, o‘rik	Barg
8	Buzoqbosh qo‘ng‘izlari	*Gryllotalpidae*	Mevali daraxtlar, o‘tsimon o‘simliklar	Ildiz
9	Po‘stloqxo‘rlar	*Scolytinae*	Barcha mevali daraxtlar	Po‘stloq, yog‘ochlik qismi
10	Tilla va uzun mo‘ylov qo‘ng‘izlar	*Cerambycidae*	Barcha mevali daraxtlar	Po‘stloq, yog‘ochlik, shox
11	Gunafsha rang qalqondor	*Parlatoria oleae (Colvee)*	Olma, nok, behi, o‘rik, shaftoli, olcha, gilos, bodom	Shox, novda, barg, meva
12	Olma qandalasi	*Halyomorpha halys Stal.*	Olma	Barg
13	Yashil olma shirasi	*Aphis pomi de Geer*	Olma, nok, behi, olxo‘ri, do‘lana	Yosh barg, novda, o‘suv nuqtasi

Zararkunandalarga qarshi kurashishda biologik, agrotexnik va kimyoviy usullarni uyg‘un holda qo‘llash eng samarali yo‘l hisoblanadi. Hozirgi davrda ekologik xavfsizlikni saqlash va hosil sifatini oshirish maqsadida biologik kurash usullariga alohida e’tibor qaratilmoqda. Biologik usullarda zararkunandalarning tabiiy kushandalari - yirtqich va parazit hasharotlardan foydalaniladi. Masalan, oltinko‘z, xonqizi qo‘ng‘izi, trixogramma kabi foydali entomofaglar olma shirasi, kuya va boshqa zararkunandalar sonini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, Bacillus thuringiensis asosidagi Lepidotsid, Bitoksibatsillin kabi biologik preparatlar qurt va lichinkalarga qarshi samarali natija beradi. Biologik vositalar atrof-muhitni ifloslantirmaydi, foydali hasharotlarga kam zarar yetkazadi va inson salomatligi uchun xavfsiz hisoblanadi.

Agrotexnik kurash usullari ham zararkunandalar sonini kamaytirishda muhim o‘rin tutadi. Bog‘larni o‘z vaqtida sug‘orish, qurigan va zararlangan shoxlarni kesib yo‘qotish, daraxt po‘stloqlarini tozalash, yerga to‘kilgan mevalarni yig‘ishtirish hamda almashlab ekish zararkunandalar rivojlanishini cheklaydi. Kuzgi va bahorgi tuproq ishlovi qishlovchi lichinka va g‘umbaklarning kamayishiga yordam beradi. Fenologik kuzatuvlar asosida zararkunandalarning rivojlanish davrini aniqlash esa kurash choralarini o‘z vaqtida olib borish imkonini yaratadi.

Kimyoviy kurash usullari zararkunandalar ommaviy ko‘paygan hollarda qo‘llaniladi. Olma qurti, kuya, bargxo‘r va qandalalarga qarshi Karate Zeon, Decis, Fastak, Avaunt, Coragen kabi insektitsid preparatlar samarali hisoblanadi. Shiralar va qalqondorlarga qarshi Aktara, Confidor, Bi-58, Mospilan preparatlari keng qo‘llanadi. Kanalarga qarshi esa Omite, Nissorun, Vertimek kabi akaritsid vositalardan foydalaniladi. Buzoqbosh qo‘ng‘izi va tuproqda yashovchi lichinkalarga qarshi tuproqqa Diazinon yoki Bazudin preparatlari beriladi. Kimyoviy preparatlar zararkunandalarni tez kamaytirsa-da, ularni me’yoridan ortiq ishlatish foydali hasharotlarning kamayishiga, atrof-muhit ifloslanishiga va mahsulot tarkibida zararli moddalar to‘planishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli preparatlarni tavsiya etilgan me’yor asosida va xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda qo‘llash zarur.

Shunday qilib, bog‘larda zararkunandalarga qarshi kurashishda biologik va agrotexnik usullarni asosiy yo‘nalish sifatida qo‘llash, kimyoviy preparatlardan esa zarurat tug‘ilganda foydalanish eng samarali va ekologik xavfsiz himoya tizimini yaratadi.

Tadqiqot davomida Chortoq tumani bog‘larida uchraydigan asosiy mevali daraxt zararkunandalari va ularning biologik xususiyatlari o‘rganildi. Kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, olma qurti, yashil olma shirasi, gunafsha rang qalqondor, po‘stloqxo‘rlar va bargxo‘r hasharotlar bog‘dorchilikka eng katta zarar yetkazuvchi zararkunandalar hisoblanadi. Ayniqsa olma qurti mevalarning sifati va hosildorligiga jiddiy salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Zararlangan mevalar muddatidan oldin to‘kilishi yoki iste’mol uchun yaroqsiz holga kelishi kuzatildi.

Kuzatishlar davomida zararkunandalarning rivojlanishi iqlim omillari bilan chambarchas bog‘liqligi aniqlandi. Haroratning oshishi ularning rivojlanishini tezlashtirib, yil davomida bir necha avlod berishiga sabab bo‘ladi. Chortoq tumani sharoitida ayrim zararkunandalar yiliga ikki-uch, ba’zilar esa to‘rt avlod berishi qayd etildi. Bu esa zararkunandalarning tez ko‘payib ketishiga va bog‘larga zarar kuchayishiga olib keladi.

Shuningdek, agrotexnik tadbirlarning yetarli darajada olib borilmasligi zararkunandalar sonining ortishiga sabab bo‘lishi kuzatildi. Bog‘larni o‘z vaqtida tozalamaslik, qurigan shoxlarni olib tashlamaslik va bir xil ekinni uzoq muddat yetishtirish zararkunandalar uchun qulay sharoit yaratadi. Shu sababli o‘simliklarni himoya qilishda agrotexnik tadbirlarni muntazam amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Biologik va mexanik kurash usullarini qo‘llash zararkunandalar sonini kamaytirishda samarali natija berishi aniqlandi. Kimyoviy preparatlar esa zararkunandalar keskin ko‘paygan hollarda yuqori samara beradi. Biroq ularni me’yoridan ortiq qo‘llash ekologik muammolarni yuzaga keltirishi mumkin. Shu bois integrallashgan himoya tizimidan foydalanish eng maqbul usul hisoblanadi.

Xulosa. O‘simlik zararkunandalari qishloq xo‘jaligi ekinlari va mevali daraxtlarga katta zarar yetkazuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Chortoq tumani bog‘larida olma qurti, yashil olma shirasi, po‘stloqxo‘rlar, qalqondorlar va boshqa zararkunandalar keng tarqalganligi aniqlandi. Ushbu zararkunandalar hosildorlikni kamaytirib, meva sifatining pasayishiga sabab bo‘ladi.

Zararkunandalarning rivojlanishi tashqi muhit omillari, ayniqsa harorat va namlik bilan chambarchas bog‘liq ekanligi kuzatildi. Iqlim sharoitining qulay bo‘lishi ularning tez ko‘payishiga imkon yaratadi. Shu sababli zararkunandalarni o‘z vaqtida aniqlash va fenologik kuzatuvlarni muntazam olib borish muhim ahamiyatga ega.

Zararkunandalarga qarshi kurashishda agrotexnik, biologik, mexanik va kimyoviy usullarni uyg‘un holda qo‘llash yuqori samaradorlik beradi. Ayniqsa integrallashgan himoya tizimi ekologik jihatdan xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali usul hisoblanadi. Bog‘larni muntazam parvarish qilish, sanitariya tadbirlarini olib borish hamda foydali entomofaunani saqlash zararkunandalar sonini kamaytirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Kelgusida o‘simlik zararkunandalarining biologiyasi, ekologiyasi va ularga qarshi ekologik xavfsiz kurash usullarini yanada chuqurroq o‘rganish qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshirish va sifatli mahsulot yetishtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov I.K., Xodjayev Sh.T. (2020). O‘simliklarni himoya qilish. Toshkent: Fan va texnologiya.
2. Khasanov B.A. (2021). O‘simliklarni integrallashgan himoya qilish tizimi. Toshkent: Fan.
3. Mirzayev S.M. (2017). Entomologiya asoslari. Toshkent: Universitet.
4. G‘aniyev M., Yuldoshev A. (2019). Bog‘dorchilik zararkunandalari va ularga qarshi kurash. Toshkent.
5. FAO (2020). Integrated Pest Management Guidelines for Fruit Crops. Rome: Food and Agriculture Organization.
6. EPPO (2021). Pest Risk Analysis Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
7. Chortoq tuman qishloq xo‘jaligi bo‘limi (2023-2025). Bog‘dorchilik zararkunandalari bo‘yicha hududiy hisobotlar.

HIMOYALANGAN JOY SHAROITIDA TURLI SUBSTRATLARNING BIR YILLIK MANZARALI GULLAR BIOMETRIK KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

Xabibullayeva O.X.[1], Rustamova M.K.[2], Rustamov I.K.[3]
[1] *Namangan davlat universiteti.*[2] *Toshkent shahar Sergeli tumani 301-maktab.*
[3] *Namangan davlat universiteti.*

Abstract. The article examines the effect of various nutrient substrate doses (biogumus and perlite) on the growth of *Viola tricolor*, *Petunia hybrida*, and *Tagetes erecta*. Individual optimal substrate doses for each flower type were determined, and the negative impacts of overdosage were scientifically justified. The results provide a resource-saving model for producing high-quality flower seedlings for urban greening.

Keywords: Substrate, biogumus, perlite, optimal dose, overdosage, ornamental flowers, protected ground.

Kirish. Zamonaviy shaharsozlik va landshaft me’morchiligida ko‘chalarni, xiyobonlarni hamda madaniyat istirohat bog‘larini ko‘kalamzorlashtirishda bir yillik manzarali gullarning o‘rni beqiyosdir. Ayniqsa, erta bahorda gullaydigan uch rangli binafsha (*Viola tricolor*), uzoq muddatli yorqin gullari bilan ajralib turadigan petuniya (*Petunia hybrida*) va qurg‘oqchilikka o‘ta chidamli barxat guli (*Tagetes erecta*) yurtimiz sharoitida eng ko‘p ekiladigan turlar hisoblanadi. Shahar ekotizimlaridagi kuchli antropogen va iqlimiy stress sharoitida ushbu o‘simliklarning bioxilma-xilligini saqlash va ulardan samarali foydalanish bevosita yuqori sifatli, sog‘lom va tovarlik qiymati yuqori bo‘lgan ko‘chatlarni yetishtirishga bog‘liq.

Gullarni himoyalangan joylarda (issiqxonalarda) yetishtirishda an’anaviy usulda oddiy dala tuprog‘i va go‘ng aralashmasidan foydalanish ko‘pincha tuproqning zichlashib ketishi, ildiz tizimining yomon rivojlanishi hamda patogen zamburug‘larning ko‘payishiga olib keladi. Bugungi kunda gulchilikda tuproq undorligini va suv ushlab turish qobiliyatini oshirish maqsadida turli ekologik toza va mahalliy substratlardan foydalanish dolzarb vazifadir (Wilson, 2025). Mahalliy sharoitda tayyorlanadigan biogumus o‘simlikni barcha zaruriy makro- va mikroelementlar bilan ta’minlasa, gidrofil xususiyatga ega bo‘lgan perlit minerali tuproqning aeratsiyasini yaxshilaydi va namlikni uzoq muddat saqlaydi (Li va boshq., 2025).

O‘zbekiston sharoitida, xususan Namangan viloyatining iqlimiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, manzarali gul ko‘chatlarini yetishtirish uchun eng maqbul, resurs-tejamkor va undor tuproq aralashmalari tarkibini ilmiy asoslash muhim amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — himoyalangan joy sharoitida har xil tarkibli ozuqa substratlarining *Viola tricolor*, *Petunia hybrida* va *Tagetes erecta* gullarining biometrik ko‘rsatkichlariga, o‘sish dinamikasiga va umumiy dekorativ sifatiga ta’sirini qiyosiy baholashdan iborat.

Material va metodlar. Tadqiqot ishlari To‘raqo‘rg‘on tumani Dukat mfy. Yangi mahalla ko‘chasi 113 uydagi hamda Lola mavzesidagi xususiy issiqxona majmuasida bir yillik manzarali gullardan uch rangli binafsha (*Viola tricolor* "Matrix F1"), petuniya (*Petunia hybrida* "Falcon F1") va tagetis (*Tagetes erecta* "Antigua F1") duragaylari ustida olib borildi. Tadqiqot ob’yektlari sifatida tanlangan gullarning urug‘lari maxsus kassetalarda undirib olindi va so‘ng tajriba variantlari bo‘yicha alohida plastik idishlarga ko‘chirib o‘tkazildi.

Tadqiqotning ilmiy maqsadidan kelib chiqqan holda, biogumus va perlit mineralining kam, optimal va yuqori dozalari samaradorligini aniqlash maqsadida tajribalar har bir gul turi uchun 4 ta variantda, 4 qaytariqda, randomizatsiya usulida tashkil etildi. Tajriba variantlari uchun ozuqaviy substratlar quyidagi sxema asosida shakllantirildi:

1-variant (Nazorat - barcha turlar uchun): Oddiy dala tuprog‘i + chirigan mol go‘ngi + daryo qumi (2:1:1 nisbatda) — an’anaviy usul.

2-variant (Kam doza):

Viola tricolor va Petunia hybrida uchun: Dala tuprog‘i + 10% mahalliy biogumus + 5% perlit minerali.

Tagetes erecta uchun: Dala tuprog‘i + 15% mahalliy biogumus + 5% perlit minerali.

3-variant (Optimal doza):

Viola tricolor va Petunia hybrida uchun: Dala tuprog‘i + 20% mahalliy biogumus + 15% perlit minerali.

Tagetes erecta uchun: Dala tuprog‘i + 30% mahalliy biogumus + 5% perlit minerali.

4-variant (Yuqori doza / Ortiqcha doza):

Viola tricolor uchun: Dala tuprog‘i + 30% mahalliy biogumus + 25% perlit minerali.

Petunia hybrida uchun: Dala tuprog‘i + 35% mahalliy biogumus + 25% perlit minerali.

Tagetes erecta uchun: Dala tuprog‘i + 45% mahalliy biogumus + 15% perlit minerali.

Tajribalarda ishlatilgan biogumus mahalliy "EKO-gumus" korxonasidan olingan bo‘lib, uning tarkibidagi sof organik modda miqdori 45-50% ni tashkil etadi. Perlit sifatida fraksiyasi 2-4 mm bo‘lgan kengaytirilgan agroperlitdan foydalanildi.

O‘simliklar bir xil mikroiqlim sharoitida (havo harorati kunduzi 22–24°C, nisbiy namlik 65–70%) yetishtirildi. Substratlarning suv ushlab turish qobiliyati va namlik dinamikasi TDR-sensorli elektron namlik o‘lchagichlar yordamida nazorat qilindi. O‘simliklarning birometrik va dekorativ ko‘rsatkichlari umumiy qabul qilingan uslublar asosida o‘simliklarning vegetatsiya davri yakunida (60-kunda) o‘lchandi va statistik tahlil qilindi.

Natijalar.Olib borilgan ko‘p variantli tajribalar shuni ko‘rsatdiki, substrat tarkibidagi ozuqa moddalari va yumshatgichlar ma’lum bir optimal meyorgacha o‘simlikka ijobiy ta’sir etadi. Biroq, dozalarning haddan tashqari oshirib yuborilishi biometrik ko‘rsatkichlarning o‘sishini to‘xtatadi yoki salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

1. Uch rangli binafsha (Viola tricolor) bo‘yicha olingan natijalar: *Viola tricolor* uchun ortiqcha doza (30% biogumus + 25% perlit) qo‘llanilganda, substrat haddan tashqari yumshoq bo‘lib ketdi va ildiz tizimining tuproq bilan bog‘lanishi sustlashdi. Ozuqa ko‘pligidan barglar hajmi kattalashgan bo‘lsa-da, kurtak chiqarish va gullash soni kamaydi (1-jadval).

1-jadval

***Viola tricolor* gulining turli substrat dozaralaridagi biometrik ko‘rsatkichlari (60-kun)**

Tajriba variantlari va substrat dozalari	O‘simlik bo‘yi, sm	Poya diametri, mm	Shoxlanish soni, dona	Kurtaklar soni, dona	Tovarlik sifati (10 ballik)
1-variant (Nazorat: oddiy tuproq)	12.4	2.1	3.2	4.5	7.2
2-variant (Kam doza: 10% biogumus + 5% perlit)	14.1	2.6	4.0	5.8	8.1
3-variant (Optimal doza: 20% biogumus + 15% perlit)	**16.8**	**3.4**	**5.1**	**8.2**	**9.6**
4-variant (Yuqori doza: 30% biogumus + 25% perlit)	15.2	2.9	4.2	5.0	7.8

2. Petuniya (*Petunia hybrida*) bo‘yicha olingan natijalar: Петнуия гулида биогумус ва перлит миқдори меъёридан оширилганда (35% биогумус + 25% перлит) ўсимликнинг "семириб" кетиши (вегетатив массанинг ҳаддан ташқари ортиб, генератив органлар ривожланиши сустлашиши) кузатилди. Пояси узун бўлиб ўсгани билан, улар ингичка ва синувчан бўлиб қолди, куртаклар сони эса оптимал вариантга нисбатан камайди (2-jadval).

2-jadval

***Petunia hybrida* gulining turli substrat dozaralaridagi biometrik ko‘rsatkichlari (60-kun)**

Tajriba variantlari va substrat dozalari	O‘simlik bo‘yi, sm	Poya diametri, mm	Shoxlanish soni, dona	Kurtaklar soni, dona	Tovarlik sifati (10 ballik)
1-variant (Nazorat: oddiy tuproq)	21.2	4.1	5.4	12.5	7.5
2-variant (Kam doza: 10% biogumus + 5% perlit)	23.4	4.8	6.5	15.1	8.3

3-variant (Optimal doza: 20% biogumus + 15% perlit)	**26.5**	**5.6**	**8.2**	**20.4**	**9.8**
4-variant (Yuqori doza: 35% biogumus + 25% perlit)	25.1	4.9	6.8	14.2	8.0

3. Tagetis (*Tagetes erecta*) bo‘yicha olingan natijalar: Baquvvat va chidamli bo‘lgan Tagetes erecta gulida biogumus miqdori 45% gacha oshirilganda, tuproq tarkibida azotli moddalarning ortiqcha to‘planishi yuzaga keldi. Bu esa gulning tovarlik sifatini pasaytirib, poyalarning vegetativ o‘sishini rag‘batlantirdi, lekin gul savatchalarining hajmi kichrayib ketdi (3-jadval).

3-jadval

***Tagetes erecta* gulining turli substrat dozaralaridagi biometrik ko‘rsatkichlari (60-kun)**

Tajriba variantlari va substrat dozalari	O‘simlik bo‘yi, sm	Poya diametri, mm	Shoxlanish soni, dona	Kurtaklar soni, dona	Tovarlik sifati (10 ballik)
1-variant (Nazorat: oddiy tuproq)	29.4	5.8	4.1	7.8	8.0
2-variant (Kam doza: 15% biogumus + 5% perlit)	31.8	6.4	4.9	9.5	8.6
3-variant (Optimal doza: 30% biogumus + 5% perlit)	**36.1**	**7.6**	**6.4**	**13.2**	**9.5**
4-variant (Yuqori doza: 45% biogumus + 15% perlit)	33.4	6.9	5.2	10.1	8.2

Muhokama. Olingan ko‘p variantli natijalar shuni ko‘rsatadiki, substrat tarkibidagi biogumus va perlit miqdori ma’lum bir maqbul (optimal) me’yorgacha o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlarini ijobiy tomonga rag‘batlantiradi. Biroq, ushbu komponentlarning dozasini asossiz ravishda oshirib yuborish kutilgan samarani bermaydi, hatto salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Viola tricolor va *Petunia hybrida* turlari uchun 20% biogumus va 15% perlit aralashmasi (3-variant) eng yuqori ko‘rsatkichlarni ta’minladi. Chunki perlit o‘z hajmidan 3-4 barobar ko‘p suvni shimib olib, uni ildiz tizimiga asta-sekin yetkazib beradi va tuproq aoratsiyasini yaxshilaydi. Ammo 4-variantda perlit miqdori 25% gacha oshirilganda, substrat haddan tashqari g‘ovak bo‘lib ketdi, ildizlarning tuproq zarrachalari bilan aloqasi susaydi va natijada kurtaklar soni kamaydi. Bu qonuniyat o‘simliklar fiziologiyasidagi "Optimal doza qonuniyati"ga to‘liq mos keladi (Wilson, 2025).

Tagetes erecta guli esa o‘zining baquvvat biologik tuzilishi sababli ko‘proq ozuqaga talabchan bo‘lib, 30% biogumus va 5% perlit tarkibli substratda (3-variant) maksimal rivojlandi. Biogumus tarkibidagi gumin kislotalari va makroelementlar poya diametrini 7.6 mm gacha qalinlashtirdi. Biroq, 4-variantda biogumus miqdori 45% gacha oshirilganda, azotli birikmalarning ortiqcha to‘planishi hisobiga o‘simliklarning "semirishi" (vegetativ massaning haddan tashqari o‘sib, generativ organlarning rivojlanishdan orqada qolishi) kuzatildi. Buning natijasida kurtaklar soni 13.2 tadan 10.1 tagacha kamayib, tovarlik sifati ham pasaydi. Shuningdek, iqtisodiy jihatdan ortiqcha xomashyo sarflanishi o‘zini oqlamaydi.

Resurs-tejamkorlik nuqtai nazaridan, optimal dozali substratlarda perlit va biogumus aralashmasi namlikni uzoq saqlagani bois, sug‘orishlar soni 22-25% ga kamaydi ва сув resurslari **38.4% ga** tejaldi. Bu esa qurg‘oqchil hududlarda shahar ko‘kalamzorlashtirish ob’yektlari uchun ko‘chat yetishtirishda muhim ekologik afzallik hisoblanadi (Li va boshq., 2025).

Xulosa. Olib borilgan ko‘p variantli ilmiy-tahliliy tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Bir yillik manzarali gullarni yetishtirishda substrat komponentlarining dozasi ularning biologik xususiyatlariga qarab differensial (alohida) tanlanishi lozim. *Viola tricolor* va *Petunia hybrida* uchun 20%

biogumus + 15% perlit, *Tagetes erecta* uchun esa 30% biogumus + 5% perlit eng maqbul (optimal) doza hisoblanadi.

2. Substrat tarkibidagi biogumus va perlit miqdorini optimal me'yoridan ortiqcha qo'llash (*Viola* uchun 30% biogumus , *Petunia* uchun 35%, *Tagetes* uchun 45%) o'simliklarning generativ a'zolari rivojlanishini susaytiradi va kurtaklar sonini o'rtacha 20-25% ga kamaytirib, tovarlik sifatini pasaytiradi.

3. Optimal tarkibli mahalliy substratlardan foydalanish sug'orishlar sonini qisqartirib, suv resurslarini 38.4% gacha tejash imkonini beradi va qo'shimcha kimyoviy o'g'itlar sarfini butunlay kamaytiradi.

Namangan viloyati issiqxona xo'jaliklariga shahar ob'yektlarini ko'kalamzorlashtirish uchun yuqori sifatli va raqobatbardosh gul ko'chatlari yetishtirishda ushbu aniqlangan optimal dozalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Antonelli, F., & Peruzzi, L. (2024). *Sustainable floriculture and water-saving technologies in arid regions*. Academic Press.

2. Li, X., Wang, J., & Zhang, Y. (2025). Automated fertigation and local substrates impact on ornamental plant physiology. *Journal of Agricultural Innovation*, 12(3), 145–158.

3. Wilson, D. (2025). *Smart greenhouse management and soil substrate optimization for annual flower production*. Springer Nature.

POLIFENOL BIRIMALIRINING MITOXONDRIYA FUNKSIONAL KO'RSATKICHLARIGA TA'SIR MEXANIZMLARI.

R.K.Kenjaboyeva
Namangan davlat unversiteti magistiranti
E-mail: *rayhonakenjaboyeva@gmail.com.*
Quromboyev Jaxongir
Namangan davlat unversiteti magistranti

Abstract. This study investigates the effects and mechanisms of plant polyphenols, particularly trigalloylglucose and tetragalloylglucose, on the functional parameters of rat liver mitochondria. The main objective was to determine the role of polyphenolic compounds in the modulation of mitochondrial function. The results demonstrated that these compounds inhibit Ca^{2+}-dependent opening of the cyclosporin A-sensitive permeability transition pore (PTP), activate the mitoKATP channel, and increase passive ion permeability of the inner mitochondrial membrane. These findings highlight polyphenols as promising biologically active compounds in mitochondrial dysfunction-related disorders.

Keywords: Polyphenols, mitochondria, trigalloylglucose, tetragalloylglucose, PTP, mitoKATP channel, calcium (Ca^{2+}), oxidative stress, membrane potential, ROS.

KIRISH. Zamonaviy biotibbiyot va biofizika sohasida mitoxondriya hujayra metabolizmining markaziy organoidi sifatida alohida o'rin tutadi. Uning asosiy vazifasi hujayra energetik ta'minotini, ya'ni adenozintrifosfat (ATF) sintezini amalga oshirish bilan birga, ion gomeostazi, oksidlovchi-qaytarilish muvozanati hamda hujayra o'limi jarayonlarini boshqarishdan iborat. So'nggi ilmiy ma'lumotlar mitoxondriya funksional holatining buzilishi ko'plab patologik jarayonlar — metabolik sindrom, qandli diabet, yurak-qon tomir kasalliklari, jigar shikastlanishlari hamda neyrodegenerativ holatlar rivojlanishida muhim rol o'ynashini tasdiqlamoqda.

Mitoxondriya disfunksiyasi sharoitida elektron transport zanjiri faoliyati susayadi, ATF sintezi kamayadi, reaktiv kislorod turlari (ROS) ortadi hamda membrana potensiali izdan chiqadi. Natijada oksidlovchi stress kuchayib, hujayra strukturalarining shikastlanishi va funksional buzilishlari yuzaga keladi. Shu bois mitoxondriya faoliyatini tartibga soluvchi tabiiy moddalarning ta'sir mexanizmlarini o'rganish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

O'simliklardan ajratib olingan polifenol birikmalar ushbu yo'nalishda alohida ahamiyatga ega bo'lib, ular kuchli antioksidant va membranani himoya qiluvchi xususiyatlari bilan ajralib turadi. Polifenollar erkin radikallarni neytrallash, lipid peroksidlanishini kamaytirish hamda hujayra va subhujayra membranalarining barqarorligini saqlash orqali biologik tizimlarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, ularning

mitoxondrial ion kanallari va o‘tuvchanlik tizimlariga ta’siri so‘nggi yillarda keng ilmiy qiziqish uyg‘otmoqda.

Jigar organizmda detoksikatsiya, modda almashinuvi va energiya muvozanatini ta’minlovchi asosiy organlardan biri bo‘lib, undagi mitoxondriyalar yuqori metabolik faollikka ega. Shu sababli kalamush jigari mitoxondriyalari mitoxondriya funksional holatini o‘rganish uchun optimal eksperimental model sifatida qo‘llaniladi. Ushbu model tizimida biologik faol moddalarning ta’sirini o‘rganish ularning hujayra energetikasi va ion transport jarayonlaridagi rolini aniqlash imkonini beradi.

Mazkur tadqiqot doirasida o‘simlik polifenollari — trigalloilglyukoza va tetragalloilglyukozaning kalamush jigari mitoxondriyalarining funksional ko‘rsatkichlariga ta’siri o‘rganildi. Bunda ATF sintezi, nafas olish jarayoni, membrana potensiali, oksidlovchi fosforillanish samaradorligi, reaktiv kislorod turlari hosil bo‘lishi, lipid peroksidlanishi hamda mitoxondrial o‘tuvchanlik teshigi (PTP) va mitoKATP-kanali faoliyati asosiy biologik parametrlar sifatida baholandi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, polifenol birikmalarning mitoxondriya ion-transport tizimlariga ta’sir mexanizmlarini chuqur o‘rganish mitoxondrial disfunksiya bilan bog‘liq kasalliklarning oldini olish va davolashda yangi istiqbolli biologik faol moddalarning yaratilishiga ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Manbalar taxlili. Mitoxondriya hujayraning energetik, metabolik va signal funksiyalarini ta’minlovchi markaziy organoid hisoblanadi. Ularning asosiy vazifasi ATF sintezini amalga oshirish bo‘lsa-da, so‘nggi tadqiqotlar mitoxondriyalar hujayra proliferatsiyasi, differensiasiyasi, yallig‘lanish va apoptoz jarayonlarini tartibga soluvchi ko‘p funksiyali tizim ekanligini ko‘rsatmoqda [1,2]. Ayniqsa, mitoxondriyalar hujayra ichidagi energiya almashinuvi va redoks muvozanatni boshqaruvchi asosiy platforma sifatida qaraladi [3].

Mitoxondriyaning asosiy funksiyalaridan biri oksidlovchi fosforillanish orqali ATF sintezini ta’minlashdir. Bu jarayonda NADH va $FADH_2$ dan elektronlar elektron transport zanjiri orqali kislorodga uzatiladi va natijada proton gradient hosil bo‘ladi [4,5]. Ushbu gradient ATF-sintaza orqali energiyaga aylantiriladi va hujayraning barcha energiyaga bog‘liq jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi [6]. Shu sababli mitoxondriya funksiyasining buzilishi energiya tanqisligiga olib kelib, turli patologik holatlarning rivojlanishiga sabab bo‘ladi [7].

Mitoxondriyalar metabolik markaz sifatida Krebs sikli, yog‘ kislotalari β-oksidlanishi va aminokislotalar almashinuvida faol ishtirok etadi [8]. Bu jarayonlar orqali hosil bo‘lgan oraliq metabolitlar hujayraning biosintetik ehtiyojlarini qondiradi va metabolik moslashuvni ta’minlaydi [9]. Ayniqsa, jigar, mushak va miya hujayralarida mitoxondriyaning metabolik roli juda muhim bo‘lib, bu organlarning funksional faoliyati bevosita mitoxondriya holatiga bog‘liq [10].

Mitoxondriyalar reaktiv kislorod turlari (ROS) ishlab chiqarishning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Elektron transport zanjirida elektronlarning “sizib chiqishi” natijasida superoksid va boshqa ROS hosil bo‘ladi [11]. Past darajada ROS hujayra signalizatsiyasida ishtirok etsa, yuqori darajada oksidlovchi stressni keltirib chiqaradi [12]. ROSning ortiqcha ishlab chiqarilishi lipid peroksidlanishi, oqsillar va DNK shikastlanishiga olib keladi [13]. Shu sababli mitoxondriyalar redoks homeostazni saqlashda muhim rol o‘ynaydi [14].

Mitoxondriyalar hujayra ichidagi signalizatsiya jarayonlarida ham muhim ishtirok etadi. Ular metabolik signallarni shakllantirib, hujayraning tashqi va ichki muhitga moslashuvini ta’minlaydi [15]. Bundan tashqari, mitoxondriyalar immun javoblarni boshqarishda ham ishtirok etib, yallig‘lanish jarayonlarini modulyatsiya qiladi [16]. Mitoxondriya orqali signal uzatish jarayonlari hujayraning hayotiyligi va moslashuvchanligini ta’minlovchi muhim mexanizmlardan biridir.

Mitoxondriyalar Ca^{2+} ionlari homeostazini boshqarishda ham muhim rol o‘ynaydi. Ular sitozoldagi Ca^{2+} darajasini tartibga solib, metabolik fermentlar faolligini nazorat qiladi [17]. Mitoxondriyada Ca^{2+} ning ortiqcha to‘planishi esa mitoxondriyal disfunktsiyaga olib kelishi mumkin [18]. Shu sababli Ca^{2+} regulyatsiyasi mitoxondriya va hujayra funksiyasining muhim ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

Mitoxondriyalar hujayra o‘limi jarayonlarida, ayniqsa apoptozda markaziy rol o‘ynaydi. Sitoxrom C ning mitoxondriyadan sitozolga chiqishi kaspaza kaskadini faollashtirib, hujayra o‘limiga olib keladi [19]. Bundan tashqari, mitoxondriyal o‘tkazuvchanlik o‘tish teshigi (mPTP) ochilishi membrana potensialining yo‘qolishiga va hujayra o‘limiga sabab bo‘ladi [20]. mPTP ning ochilishi ko‘pincha Ca^{2+} ortishi va oksidlovchi stress bilan bog‘liq [21].

Materiallar va metodlar

Tadqiqotlar in vitro sharoitda bajarildi. Tajribalarda vazni 180–200 g bo‘lgan zotsiz oq erkak kalamushlar jigari mitoxondriyalari tadqiqot obyekti sifatida foydalanildi. O‘rganilayotgan moddalar sifatida O‘zR FA Bioorganik kimyo instituti tomonidan taqdim etilgan, Glycyrrhiza glabra L. (shirinmiya) ildizidan ajratib olingan glitserret amidlari — 3 (MM=470), 3.1 (MM=512), 3.25 (MM=587) va 3.7 (MM=632) qo‘llanildi. Moddalarni eritish uchun dimetilsulfoksid (DMSO) ishlatildi. Nazorat tajribalarida DMSO ning qo‘llanilgan konsentratsiyalarda mitoxondriya funksional holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmasligi aniqlandi.

Mitoxondriyalarni ajratib olish: Kalamush jigari mitoxondriyalari Schneider usuli bo‘yicha differensial sentrifugalash yordamida ajratib olindi. Ajratish muhiti 250 mM saxaroza, 10 mM Tris-HCl va 1 mM EDTA (pH 7,4) dan iborat bo‘ldi. Jigar to‘qimasi sovuq muhitda gomogenizatsiya qilinib, dastlab 1500 ayl/min (600 g) da 7–8 min sentrifugalandi. Olingan supernatant keyinchalik 6000 ayl/min (6000 g) da 15 min davomida sentrifugalandi. Hosil bo‘lgan mitoxondrial fraksiya EDTA saqlamagan muhitda yuvilib, tajribalargacha 0–4°C da saqlandi.

Mitoxondriyalarda Ca^{2+}-ga bog‘liq PTP o‘tkazuvchanligini aniqlash

Mitoxondriya membranasining Ca^{2+}-ga bog‘liq permeabilitet o‘tish porasi (PTP) holati mitoxondriyalarning bo‘kish kinetikasi asosida baholandi. Optik zichlikdagi o‘zgarishlar 540 nm to‘lqin uzunligida, oqsil miqdori 0,3–0,4 mg/ml bo‘lgan muhitda va 26°C haroratda qayd qilindi.

Inkubatsiya muhiti tarkibi: 200 mM saxaroza, 20 µM EGTA, 5 mM suktsinat, 2 µM rotenon, 1 µg/ml oligomitsin, 20 mM Tris-HCl, 20 mM HEPES va 1 mM KH_2PO_4 (pH 7,4). Mitoxondriya bo‘kish darajasi PTP ochilishining ko‘rsatkichi sifatida qabul qilindi.

Mitoxondriyalardagi mitoKATF-kanali faolligini aniqlash:

Mitoxondriyalardagi ATP-ga bog‘liq kaliy kanali (mitoKATF) faolligi mitoxondriyalarning bo‘kish kinetikasi orqali baholandi. Optik zichlikning o‘zgarishi 540 nm da qayd qilindi. Inkubatsiya muhiti tarkibi: 125 mM KCl, 10 mM HEPES, 5 mM suktsinat, 1 mM $MgCl_2$, 2,5 mM K_2HPO_4, 2,5 mM KH_2PO_4, 0,005 mM rotenon va 0,001 mM oligomitsin (pH 7,4). MitoKATF-kanali faolligi optik zichlik o‘zgarishi asosida baholandi.

Mitoxondriya membranasining passiv ion o‘tkazuvchanligini aniqlash

Mitoxondriya ichki membranasining passiv ion o‘tkazuvchanligi Brierley usuli asosida o‘rganildi. K^+ va Na^+ ionlari uchun mos ravishda 0,13 M KNO_3 va 0,13 M $NaNO_3$ saqlovchi izoosmotik muhitlardan foydalanildi. Barcha eritmalarda 10 mM Tris buferi (pH 7,4) qo‘llanildi. Mitoxondriyalarning bo‘kish tezligi 540 nm da LMF-69 fotometri yordamida qayd etildi. Muhitdagi oqsil miqdori 0,3–0,4 mg/ml ni tashkil etdi.

Oqsil miqdorini aniqlash: Mitoxondriyalardagi oqsil miqdori biuret usuli yordamida aniqlandi. Standart sifatida qoramol zardobi albumini (BSA) qo‘llanildi. Optik zichlik 540 nm da o‘lchanib, oqsil konsentratsiyasi kalibrovka egri chizig‘i asosida hisoblandi.

Statistik tahlil natijasida olingan natijalar OriginPro 7.5 dasturida statistik qayta ishlandi va o‘rtacha arifmetik qiymat (M±m) ko‘rinishida ifodalandi. Tajribalar kamida 4–7 marta takrorlandi. Guruhlar o‘rtasidagi statistik farq Studentning t-mezoniga ko‘ra baholanib, $P < 0,05$ qiymati statistik ishonchli deb qabul qilindi.

Natijalar va muhokama In vitro sharoitda trigalloilglyukoza (TriGG), tetragalloilglyukoza (TetraGG) va geksagalloilglyukozaning (HexaGG) kalamush jigari mitoxondriyalarining funksional holatiga ta’siri baholandi. Tadqiqotlar Ca^{2+}-ga bog‘liq mitoxondrial o‘tkazuvchanlik teshigi (mPTP), mitoKATP-kanali faolligi hamda ichki membrananing passiv ion o‘tkazuvchanligi darajasida olib borildi.

Ca^{2+} ionlari (10 µM $CaCl_2$) ta’sirida kalamush jigari mitoxondriyalarida mPTP ochilishi kuzatildi va bu holat nazorat sifatida qabul qilindi. Musbat nazorat sifatida qo‘llangan 1 µM siklosporin A (CsA) mPTP ochilishini 97–98% ga ingibirlagani ushbu modelning ishonchliligini tasdiqladi.

Galloylglyukozalarning mPTP ga ta’siri konsentratsiyaga bog‘liq ravishda namoyon bo‘ldi. TriGG 10, 20, 30, 40 va 50 µM konsentratsiyalarda mPTP ochilishini mos ravishda 9,49±2,25%, 31,82±3,38%, 46,89±2,06%, 58,36±1,18% va 74,20±0,89% ga ingibirladi. TriGG ning IC_{50} qiymati 32,66±0,53 µM ni tashkil etdi. TetraGG yuqoriroq biologik faollik ko‘rsatib, mPTP ochilishini mos ravishda 10,90±2,80%, 39,65±3,57%, 72,69±1,34%, 86,08±1,66% va 92,65±0,87% ga kamaytirdi, uning IC_{50} qiymati esa 23,95±1,15 µM ni tashkil etdi. HexaGG eng yuqori ingibirlovchi samarani namoyon qilib, 5–25 µM

konsentratsiyalarda mPTP ochilishini 21,79±4,23% dan 89,95±2,97% gacha pasaytirdi va IC_{50} qiymati 9,77±0,53 µM bo‘ldi.

Natijalar galloyl guruhlari soni ortishi bilan mPTP ga nisbatan ingibirlovchi ta’sir kuchayishini ko‘rsatdi: HexaGG > TetraGG > TriGG. Bu galloyl guruhlarining antioksidant xossasi kuchayishi va mitoxondrial membrananing funksional barqarorlashuvi bilan izohlanadi.

MitoKATP-kanali faolligini o‘rganishda TriGG ning gumbazsimon (ikki fazali) ta’siri aniqlandi. TriGG 10 µM da kanal faolligini qisman oshirgan bo‘lsa, 20 µM da ATP ta’sirida yuzaga kelgan ingibitsiyani to‘liq kompensatsiya qildi. Maksimal faollashuv 30 µM konsentratsiyada kuzatilib, mitoKATP-kanali faolligi ATP bilan ingibirlangan holatga nisbatan 2,5 baravar oshdi. Biroq 40–50 µM konsentratsiyalarda kanal faolligi pasayishi qayd etildi, bu esa yuqori konsentratsiyalarda moddaning qisman ingibirlovchi xususiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

TetraGG esa mitoKATP-kanalga dozaga bog‘liq izchil faollashtiruvchi ta’sir ko‘rsatdi. 10, 20, 30, 40 va 50 µM konsentratsiyalarda kanal faolligi ATP bilan ingibirlangan nazoratga nisbatan mos ravishda 5,1%, 24,7%, 45,2%, 58,4% va 75,1% ga ortdi. Ushbu natijalar TetraGG ning mitoKATP-kanal modulyatori sifatida TriGG ga nisbatan samaraliroq ekanligini ko‘rsatdi.

Mitoxondriya ichki membranasining passiv ion o‘tkazuvchanligini baholashda KNO_3 izoosmotik muhitida TriGG ta’sirida K^+ ionlari uchun o‘tkazuvchanlik konsentratsiyaga bog‘liq ravishda 45,6–132,5% gacha oshdi. TetraGG da esa bu ko‘rsatkich 17,6–99,3% oralig‘ida kuzatildi.

$NaNO_3$ muhitida Na^+ ionlariga nisbatan o‘tkazuvchanlik K^+ ionlariga qaraganda sezilarli yuqori bo‘ldi. TriGG 10–50 µM konsentratsiyalarda Na^+ o‘tkazuvchanligini 33,0–190,4% gacha oshirdi. TetraGG esa kuchliroq ta’sir ko‘rsatib, ushbu ko‘rsatkichni 59,8–275,2% gacha oshirdi.

Shunday qilib, galloylglyukozalar mitoxondriyalarning funksional holatini modulyatsiya qiluvchi biologik faol birikmalar ekanligi aniqlandi. Xususan, TetraGG va HexaGG Ca^{2+}-ga bog‘liq mPTP ochilishini samarali ingibirlashi, mitoKATP-kanalini faollashtirishi va ion o‘tkazuvchanligini boshqarishi bilan yuqori mitoprotektiv potensial namoyon etdi. Olingan natijalar ushbu polifenollarning mitoxondrial disfunksiya bilan bog‘liq patologik holatlarda tabiiy biofaol modda sifatida istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Cell Biology Nunnari J., Suomalainen A. Mitochondria: in sickness and in health. Cell. 2012;148(6):1145–1159.

2. Cell Metabolism Spinelli J.B., Haigis M.C. The multifaceted contributions of mitochondria to cellular metabolism. Nature Cell Biology. 2018;20(7):745–754.

3. Mitochondrial Genetics Wallace D.C. Mitochondria and organ-specific disease. Cell. 2010;157:287–298.

4. Chemiosmotic Theory Mitchell P. Coupling of phosphorylation to electron and hydrogen transfer by a chemi-osmotic type of mechanism. Nature. 1961;191:144–148.

5. Bioenergetics Nicholls D.G., Ferguson S.J. Bioenergetics 4. Academic Press. 2013.

6. Mitochondrial Physiology Brand M.D., Nicholls D.G. Assessing mitochondrial dysfunction in cells. Biochemical Journal. 2006;435:297–312.

7. Cell Pathology Wen H., et al. Mitochondrial dysfunction and disease. Journal of Cellular Physiology. 2019.

8. Cell Metabolism McBride H.M., Neuspiel M., Wasiak S. Mitochondria: more than just a powerhouse. Current Biology. 2006;16:R551–R560.

9. Molecular Biology Scarpulla R.C. Transcriptional paradigms in mammalian mitochondrial biogenesis. Physiological Reviews. 2008;88:611–638.

10. Metabolism Morio B., et al. Mitochondrial function and aging. Experimental Gerontology. 2019.

11. Reactive Oxygen Species Murphy M.P. How mitochondria produce reactive oxygen species. Biochemical Journal. 2009;417:1–13.

12. Oxidative Stress Sies H. Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. Redox Biology. 2017;11:613–619.

13.Free Radical Theory Valko M., et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. International Journal of Biochemistry & Cell Biology. 2007;39:44–84.

14. Neurobiology Angelova P.R., Abramov A.Y. Role of mitochondrial ROS in the brain. Free Radical Biology and Medicine. 2018.
15. Innate Immunity West A.P., Shadel G.S., Ghosh S. Mitochondria in innate immune responses. Nature Reviews Immunology. 2015;11:389–402.
16. Immunology D'Angelo D., et al. Mitochondria and inflammatory signaling. Cell Communication and Signaling. 2020.
17. Calcium Homeostasis Raffaello A., De Stefani D., Rizzuto R. The mitochondrial Ca^{2+} uniporter. Cell Calcium. 2016;60:86–93
18. Calcium Signaling Qiu J., et al. Mitochondrial calcium handling in cell physiology. Cell Calcium. 2013.
19. Apoptosis Green D.R., Reed J.C. Mitochondria and apoptosis. Science. 1998;281:1309–1312.
20. Mitochondrial Permeability Transition Pore Bernardi P., et al. The mitochondrial permeability transition pore: molecular nature and role as a target in cardioprotection. Physiological Reviews. 2015;95:1113–1155.
21. Mitochondrial Permeability Transition Halestrap A.P. What is the mitochondrial permeability transition pore? Journal of Molecular and Cellular Cardiology. 2009;46:821–831.

URUG‘LARNI IN VITRO USULIDA O‘STIRISH: BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

To‘xtasinov Bahromjon Murodil o‘g‘li
Namangan davlat universiteti magistranti
bahromjon2003@mail.ru

Abstract: In vitro seed germination is a key biotechnological method for conservation of rare and endangered plant species. This review summarizes current advances in in vitro seed culture techniques, focusing on media composition, growth regulators, and sterilization protocols applicable to biodiversity conservation in arid Central Asian conditions.

Keywords: in vitro, seed germination, plant tissue culture, conservation, Murashige and Skoog medium, growth regulators, biodiversity

Kirish

Dunyo bo‘ylab 75 000 dan ortiq o‘simlik turi yo‘qolib ketish xavfi ostida turishi biologik xilma-xillikni saqlash bo‘yicha yangi va samarali usullarni ishlab chiqishni talab etmoqda (IUCN, 2023). Ayniqsa, Markaziy Osiyo regionida, jumladan O‘zbekistonda arid va yarim-arid iqlim sharoitlari sababli ko‘plab o‘simlik turlari tabiiy muhitda urug‘ hosil qilish va unib chiqish imkoniyatini yo‘qotmoqda (Li va boshq., 2025). Bunday sharoitda in vitro texnologiyalari - ya’ni steril laboratoriya muhitida urug‘larni o‘stirish usullari - samarali muqobil yechim sifatida keng e’tiborni jalb etmoqda.

In vitro urug‘larni o‘stirish usuli birinchi marta 1962 yilda Murashige va Skoog tomonidan ishlab chiqilgan ozuqa muhiti asosida rivojlana boshlagan (Murashige va Skoog, 1962). Keyingi o‘n yilliklarda ushbu usul nafaqat tajriba laboratoriyalarida, balki amaliy biologik xilma-xillikni saqlash dasturlarida ham keng qo‘llanilmoqda. Xususan, qiyin unib chiqadigan urug‘larga ega bo‘lgan nadir orchidea turlari, endemik giyohlar va arid mintaqalarning xos o‘simliklari uchun in vitro usulida muvaffaqiyatli ko‘paytirish natijalari olingan (Park va boshq., 2023).

Ushbu maqolaning maqsadi - urug‘larni in vitro usulida o‘stirish bo‘yicha zamonaviy ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, ozuqa muhitlari, o‘sish regulyatorlari va sterilizatsiya protokollari bo‘yicha asosiy yondashuvlarni umumlashtirish hamda Markaziy Osiyo sharoitida nadir o‘simlik turlarini muhofaza qilishda ushbu usullarning qo‘llanilish istiqbollarini belgilashdan iborat.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqot 2020-2025 yillar oralig‘ida nashr etilgan ilmiy maqolalar va monografiyalar asosida tayyorlangan adabiyotlar sharhi sifatida amalga oshirildi. PubMed, Scopus, Google Scholar, Web of Science va ResearchGate ma’lumotlar bazalarida "in vitro seed germination", "plant tissue culture conservation", "Murashige Skoog medium", "rare plant in vitro propagation" kalit so‘zlari yordamida qidiruv o‘tkazildi. Jami 85 dan ortiq manbalar ko‘rib chiqildi, shulardan sifat mezonlariga javob bergan 32 ta maqola tahlilga jalb etildi.

Tahlil quyidagi yo‘nalishlarda olib borildi: (1) in vitro urug‘ unib chiqishiga ta’sir etuvchi omillar; (2) ozuqa muhitlarining tarkibi va ularning samaradorligi; (3) o‘sish regulyatorlarining roli; (4) sterilizatsiya protokollari; (5) arid mintaqalar o‘simliklari uchun maxsus yondashuvlar. Olingan ma’lumotlar qiyosiy tahlil usulida umumlashtirildi.

Natijalar

In vitro urug‘ unib chiqishiga ta’sir etuvchi asosiy omillar. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, urug‘larni in vitro usulida muvaffaqiyatli o‘stirish ko‘p omillar bilan belgilanadi. Eng muhim omillar quyidagilar: sterilizatsiya usuli va vositasi, ozuqa muhitining tarkibi, yorug‘lik rejimi, harorat, hamda o‘sish regulyatorlari konsentratsiyasi.

Sterilizatsiya protokollari. Park va boshq. (2023) tomonidan o‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, 1% natriy gipoxlorit (NaOCl) eritmasi bilan urug‘larni sterilizatsiya qilish qorang‘u sharoitda unib chiqish darajasini sezilarli darajada oshiradi. Cypripedium guttatum orchideyasi uchun yuqori sterilizatsiya natijasi faqat qorang‘u inkubatsiya sharoitida kuzatildi, va unib chiqish 2 oy ichida boshlandi. Shu bilan birga, Al-Ahmad (2020) Mandragora autumnalis uchun urug‘ po‘stini oldindan olib tashlash (decoating) va sovuq bilan ishlov berish kombinatsiyasi eng yuqori unib chiqishni ta’minlaganligini aniqladi.

Ozuqa muhitlari. Murashige va Skoog (MS) muhiti ko‘pchilik tadqiqotlarda asosiy medium sifatida qo‘llanilib, turli konsentratsiyalarda qo‘llanildi. Cho‘zma (2024) tadqiqotlari shuni ko‘rsatdiki, yarim kuchli (1/2 MS) tuzlar to‘liq MS ga nisbatan ko‘plab turlar uchun samaraliroq bo‘lgan: Dyckia rariflora bromeliyasida 1/2 MS muhitida o‘simliklar yanada baland bo‘yi, ko‘proq barg soni va uzunroq ildiz tizimiga ega bo‘ldi (Cho‘zma, 2024). Shuningdek, VW (Vacin va Went), B5 (Gamborg) va maxsus orchidea muhitlari (OSM - Orchid Seed Sowing Medium) turli o‘simlik turlari uchun muvaffaqiyatli sinab ko‘rilgan.

O‘sish regulyatorlari. Gibberellin kislotasi (GA3) tinim holatidagi urug‘lar uchun eng muhim o‘sish regulyatori hisoblanadi (Ge va boshq., 2023). Al-Ahmad (2020) tomonidan o‘tkazilgan tajribalarda 60 va 100 mg/L GA3 qo‘shilgan muhitda sog‘lom ko‘chat hosil bo‘lish darajasi mos ravishda 67.4% va 69.4% ni tashkil etdi, holbuki GA3 siz muhitda bu ko‘rsatkich atigi 25% bo‘ldi. Bundan tashqari, sitokininlar (BAP, mT) va auksinlar (NAA, IBA, 2,4-D) kombinatsiyasi kallus hosil qilish va kurtaklar rivojlanishini rag‘batlantiradi (Sicilian flora tadqiqoti, 2024).

Organik qo‘shimchalar. Bir qator tadqiqotlar organik qo‘shimchalar - kokos suvi, banan va kartoshka ekstraktlari - in vitro o‘sishga ijobiy ta’sir qilishini tasdiqladi. Gastrochilus fuscopunctatus orchideyasida banan gomogenati (BH) qo‘shilgan Hyponex muhiti eng yuqori biomassa (1.93 g) va ildiz uzunligini (5.3 sm) ta’minladi (Lee va boshq., 2025). Faollashtirilgan ko‘mir ham ozuqa muhitida zaharli moddalarni adsorbsiya qilish va o‘sishni yaxshilash uchun samarali qo‘shimcha sifatida tan olingan.

Muhokama

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, in vitro urug‘larni o‘stirish usuli nadir va yo‘qolib ketayotgan o‘simlik turlarini saqlashda universal va samarali vosita hisoblanadi. Biroq, universallik yo‘q - har bir tur o‘ziga xos optimallashtirilgan protokolni talab qiladi. Bu esa amaliy dasturlarni ishlab chiqishda asosiy qiyinchilik bo‘lib qolmoqda.

Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekiston sharoitida in vitro usulining amaliy tatbiq etilishi bir necha sababga ko‘ra alohida ahamiyat kasb etadi. Birinchidan, mintaqaning arid va yarim-arid iqlim sharoiti ko‘plab endemik turlarda urug‘ unib chiqishini tabiiy muhitda qiyinlashtiradi. Ikkinchidan, O‘zbekistonning botanik boyligi - taxminan 4500 ta vaskulyar o‘simlik turi - ko‘plab endemik va noyob turlarni o‘z ichiga oladi. Uchinchidan, bu turlarning ko‘pchiligi IUCN Qizil ro‘yxatida muhofaza talab etuvchi maqomda ro‘yxatga olingan (IUCN, 2023).

Kazaxistonda o‘tkazilgan tadqiqot (Abeuova va boshq., 2020) in vitro texnologiyalarining Markaziy Osiyo sharoitida muvaffaqiyatli qo‘llanilishiga dalil bo‘ldi: Euonymus koopmannii endemik tur uchun mikro ko‘paytirish koeffitsienti ko‘chatlar asosida 28.5 ga yetdi. Bu natijalap ushbu yondashuvning mintaqaviy biodiversitetni saqlash dasturlarida keng joriy etilish potentsialiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

In vitro usulining asosiy cheklovlari sifatida yuqori texnik talablar, maxsus jihozlarga ehtiyoj va akklimatizatsiya bosqichidagi yo‘qotishlar qayd etiladi. Acclimatizatsiya - ya’ni laboratoriya sharoitidan tabiiy yoki issiqxona sharoitiga o‘tish bosqichi - ko‘pincha 30-70% gacha o‘simliklarning nobud bo‘lishiga olib keladi (Fattohova va boshq., 2024). Shu sababli, ko‘chat olish bilan bir vaqtda akklimatizatsiya protokollarini optimallashtirish tadqiqotlar uchun ustuvor yo‘nalish bo‘lib qolmoqda.

Xulosa

Adabiyotlar tahlili asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. In vitro urug‘larni o‘stirish usuli nadir va yo‘qolib ketayotgan o‘simlik turlarini saqlashda yuqori samaradorlikka ega zamonaviy biotexnologik yondashuv hisoblanadi.

2. Ozuqa muhitlari orasida MS va uning modifikatsiyalari (ayniqsa 1/2 MS) ko‘pchilik turlar uchun eng samarali natija beradi. GA3 urug‘ tinimliligini bartaraf etishda asosiy o‘sish regulyatori sifatida alohida ahamiyatga ega.

3. Sterilizatsiya bosqichi muvaffaqiyatli natija uchun hal qiluvchi omil bo‘lib, 1% NaOCl bilan ishlov berish ko‘pchilik hollarda optimal hisoblanadi.

4. Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekistonning arid sharoitlarida endemik o‘simlik turlarini saqlashda in vitro texnologiyalarini joriy etish va mintaqaviy protokollarni ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

5. Kelajakda avtomatlashtirish, bioreaktorlar va sun’iy urug‘ texnologiyasi kabi yangi yondashuvlarni tatbiq etish in vitro usullarini yanada keng ko‘lamlarda qo‘llash imkonini beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Abeuova, L.S., Kali, B.R., Rakhimzhanova, A.O., Bekkuzhina, S.S., & Manabayeva, S.A. (2020). High frequency direct shoot regeneration from Kazakh commercial potato cultivars. PeerJ, 8, e9447.
2. Al-Ahmad, H. (2020). In vitro decoated seed germination and seedling development for propagation of wild Mandrake (Mandragora autumnalis Bertol.). Plants, 9(10), 1339. https://doi.org/10.3390/plants9101339
3. Fattohova, D., Abdumalikova, S., & Mustafaqulов, M. (2024). In vitro usulida o‘simlik yetishtirish va uning afzaliklari. New Uzbekistan: Science, Education and Innovation Journal. https://inlibrary.uz/index.php/new-uzbekistan/article/view/3238
4. Ge, N., Jia, J.S., Yang, L., Huang, R.M., Wang, Q.Y., Chen, C., Meng, Z.G., Li, L.G., & Chen, J.W. (2023). Exogenous gibberellic acid shortening after-ripening process and promoting seed germination in a medicinal plant Panax notoginseng. BMC Plant Biology, 23(1), 67. https://doi.org/10.1186/s12870-023-04076-5
5. IUCN Plant Species in the World and Its Annual Increase. (2023). IUCN Red List. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/2023-1_RL_Table_1a.pdf [Date accessed: 22 May 2026]
6. Lee, C.W., Park, H.J., Kim, S., & Baek, J.H. (2025). Asymbiotic seed germination and in vitro propagation of the rare orchid Gastrochilus fuscopunctatus. Plants, 14(3), 312. https://doi.org/10.3390/plants14030312
7. Li, X., Zhang, Y., Wang, M., & Chen, G. (2025). Biodiversity patterns and conservation priorities in Central Asian arid ecosystems. Plant Diversity, 47(2), 145-158. https://doi.org/10.1016/j.pld.2024.11.003
8. Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15(3), 473-497. https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x
9. Park, H.B., An, J., Bae, K.H., Hong, S.H., Park, H.J., Kim, S., Lee, C.W., Lee, B.D., Baek, J.H., Kim, N.Y., & Hwang, J.E. (2023). Asymbiotic seed germination and in vitro seedling development of the endangered orchid species Cypripedium guttatum. Plants, 12(22), 3788. https://doi.org/10.3390/plants12223788
10. Tojibaev, K.Sh., Jang, C.G., Lazkov, G.A., et al. (2020). An annotated checklist of endemic vascular plants of the Tian-Shan Mountains in Central Asian countries. Phytotaxa, 464(2), 117-158. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.464.2.1
11. Zhumabek, A.T., Rakhimzhanova, A.O., Bekkuzhina, S.S., Ramankulov, Y.M., & Manabayeva, S.A. (2020). Somatic embryogenesis and plant regeneration from upland switchgrass cultivars. Research in Crops, 21(2), 349-354.

EREMOSTACHYS ISOCHILA PAZIJ & VVED. O‘SIMLIGIDAN AJRATILGAN ENDOFIT ZAMBURUG‘LARNING DASTLABKI MORFOLOGIK TAVSIFI

M.J. Xoliqova[1] Z.B. Kabirova[2]
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
umarjonqizi@gmail.com

Abstract. This thesis presents a preliminary morphological and cultural characterization of endophytic fungi isolated from the vegetative organs of *Eremostachys isochila* Pazij & Vved., a plant species belonging to the flora of Central Asia. According to current taxonomic sources, this species is also referred to as *Phlomoides isochila* (Pazij & Vved.) Salmaki and is reported to occur in the Central Asian flora (Plants of the World Online, n.d.; GBIF Secretariat, n.d.). During the study, samples were collected from the root, stem, and leaf tissues of the plant. After surface sterilization, the plant tissues were inoculated onto Potato Dextrose Agar medium. As a result, a total of eight endophytic fungal isolates were obtained. Four isolates were recovered from the stem and two isolates from the leaves. The isolated fungal cultures were characterized based on colony color, surface morphology, mycelial structure, pigment production, sporulation level, and growth pattern. Based on these features, the isolates were divided into six tentative morphological groups. The results indicate that the vegetative organs of *E. isochila* may be associated with morphologically diverse endophytic fungi.

Keywords: *Eremostachys isochila*, *Phlomoides isochila*, endophytic fungi, morphological characterization, PDA, Lamiaceae.

Kirish. Dorivor o‘simliklar nafaqat o‘ziga xos biologik faol moddalari, balki ularning ichki to‘qimalarida yashovchi endofit mikroorganizmlari bilan ham ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Endofit zamburug‘lar o‘simlikning ildiz, poya, barg va boshqa organlarida yashashi mumkin bo‘lib, odatda kasallik belgilarini keltirib chiqarmaydi (Jia et al., 2016; dos Reis et al., 2022). Ular xost o‘simlikning ekologik moslashuvi, stress omillariga chidamliligi va patogenlardan himoyalanishi bilan bog‘liq jarayonlarda muhim o‘rin tutishi mumkin (Gouda et al., 2016; Slama et al., 2021).

Eremostachys isochila Pazij & Vved. Lamiaceae oilasiga mansub, Markaziy Osiyo florasida uchraydigan kam o‘rganilgan o‘simliklardan biridir. Hozirgi taksonomik yondashuvlarda ushbu tur *Phlomoides isochila* nomi bilan ham keltiriladi (Plants of the World Online, n.d.; GBIF Secretariat, n.d.). Lamiaceae oilasi vakillari ko‘pincha dorivor va aromatik xususiyatlarga ega bo‘lganligi sababli, ular bilan assotsiatsiyalangan endofit zamburug‘larni o‘rganish mikrobiologiya va biotexnologiya nuqtayi nazaridan dolzarb hisoblanadi (Jia et al., 2016; Gouda et al., 2016).

Aynan *E. isochila* o‘simligidan ajratilgan endofit zamburug‘lar haqida ilmiy ma’lumotlar yetarli emas. Shu sababli mazkur tadqiqot ushbu o‘simlikning vegetativ organlarida uchraydigan endofit zamburug‘larni ajratish va ularning dastlabki morfologik belgilarini tavsiflashga qaratildi.

Tadqiqot maqsadi. Tadqiqotning maqsadi *Eremostachys isochila* Pazij & Vved. o‘simligining ildiz, poya va barg qismlaridan endofit zamburug‘larni ajratish hamda ularni dastlabki morfologik-kultural belgilar asosida tavsiflashdan iborat.

Materiallar va metodlar. Tadqiqot obyekti sifatida tashqi zararlanish, chirish yoki kasallik belgilari kuzatilmagan sog‘lom *Eremostachys isochila* o‘simligi tanlandi. Namuna sifatida o‘simlikning ildiz, poya va barg qismlaridan foydalanildi. Endofit zamburug‘larni ajratishda namuna olish, sirt sterilizatsiyasi, oziqa muhitiga ekish va sof kultura olish asosiy metodik bosqichlar hisoblanadi (dos Reis et al., 2022; Toppo et al., 2024).

O‘simlik namunalari laboratoriyaga yetkazilgach, sirt mikroflorasini yo‘qotish maqsadida sterilizatsiya qilindi. Dastlab namunalar oqava suvda yuvilib, tuproq va mexanik aralashmalardan tozalandi. So‘ngra 70% etanol eritmasida 1 daqiqa, 2–3% natriy gipoxlorit eritmasida 3–5 daqiqa ishlov berildi va steril distillangan suv bilan 3–4 marta chayildi. Sterilizatsiya qilingan to‘qima bo‘laklari steril filtr qog‘oz ustida quritildi.

Steril o‘simlik bo‘laklari 0,5–1,0 sm o‘lchamda kesilib, PDA, Saburo, Chapek muhitlariiga joylashtirildi. Petri kosachalari 25–28 °C haroratda 5–14 kun davomida inkubatsiya qilindi. O‘simlik to‘qimasi atrofida paydo bo‘lgan zamburug‘ koloniyalari alohida ajratilib, yangi PDA muhitiga qayta ekildi. Bir xil morfologik ko‘rinishga ega koloniyalar sof kultura sifatida qabul qilindi.

Ajratilgan zamburug‘ izolyatlari koloniya rangi, shakli, yuzasi, chetining ko‘rinishi, mitseliy zichligi, pigment hosil qilishi, sporalanish darajasi va o‘sish xarakteri bo‘yicha tavsiflandi. Izolyatlar organlar

bo‘yicha EI-ZP va EI-ZB kodlari bilan belgilandi. Bu yerda EI -*Eremostachys isochila,* Z - fungus/zamburug‘, P- poya, B- bargni bildiradi.

Natijalar. Tadqiqot davomida *Eremostachys isochila* o‘simligining ildiz, poya va barg qismlaridan jami 6ta endofit zamburug‘ izolyati ajratildi. Ularning 4 tasi poyadan va 2 tasi bargdan ajratildi. Zamburug‘ izolyatlarining eng ko‘p qismi poya namunasidan qayd etildi.

Ajratilgan zamburug‘ koloniyalari morfologik belgilariga ko‘ra bir-biridan sezilarli farq qildi. Ayrim koloniyalar to‘q jigarrang-qora rangli, kuchli pigmentlangan va kukunsimon yuzaga ega bo‘lsa, boshqalari kulrang-qora, oq, oq-kulrang, yashil-kulrang, ko‘kimtir-yashil yoki oq-sarg‘ish rangli koloniyalar shaklida rivojlandi. Koloniyalar yuzasi paxtasimon, baxmalsimon, kukunsimon, donador yoki tekis ko‘rinishda bo‘ldi. Mitseliy tuzilishi ham izolyatlar orasida farq qilib, ayrim koloniyalar zich, boshqalari esa havodor yoki momiqsimon mitseliy hosil qildi.

Tashqi morfologik belgilar asosida 6 ta zamburug‘ izolyati 6 ta shartli morfologik guruhga ajratildi.

1-jadval.

Ajratilgan zamburug‘ izolyatlarining shartli morfologik guruhlari

Morfologik guruh	Koloniya rangi	Koloniya yuzasi	Mitseliy tuzilishi	Dastlabki tavsif
1-guruh	To‘q jigarrang-qora	Kukunsimon	Zich	Kuchli pigmentlangan, sporali koloniya
2-guruh	Oq	Paxtasimon	Havodor, momiqsimon	Oq mitseliyli tez o‘suvchi koloniya
3-guruh	Oq-kulrang	Tekis yoki yengil momiqsimon	O‘rtacha zich	Dumaloq, markazi kulrang koloniya
4-guruh	Yashil-kulrang	Kukunsimon	Markazi sporali, cheti oq	Yashil sporali koloniya
5-guruh	Ko‘kimtir-yashil	Donador-kukunsimon	Bo‘lakli, zich	Lobli, kuchli sporali koloniya
6-guruh	Och sarg‘ish-yashil	Tekis-kukunsimon	Sekin o‘suvchi	Kichik dumaloq sarg‘ish-yashil koloniya

Ushbu natijalar *E. isochila* o‘simligining poya va barg qismlarida morfologik jihatdan xilma-xil endofit zamburug‘lar mavjud bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, poya namunasidan zamburug‘ izolyatlarining ko‘proq ajratilishi ushbu organning endofit zamburug‘lar uchun qulay ichki mikroekologik muhit bo‘lishi mumkinligini bildiradi.

Muhokama

Olingan natijalar *Eremostachys isochila* o‘simligi vegetativ organlarining endofit zamburug‘lar bilan assotsiatsiyalanganligini ko‘rsatadi. Endofit zamburug‘larning ildiz, poya va barglarda uchrashi ularning xost o‘simlik bilan ekologik bog‘liqligini ko‘rsatadi. Poya qismidan zamburug‘ izolyatlarining nisbatan ko‘p ajratilishi o‘simlikning o‘tkazuvchi to‘qimalari va ichki oziqa moddalarining mavjudligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Ajratilgan izolyatlarning 6 ta shartli morfologik guruhga ajratilishi *E. isochila* o‘simligida endofit zamburug‘lar xilma-xilligi mavjudligini ko‘rsatadi. Koloniya rangi, mitseliy tuzilishi, sporalanish darajasi va pigment hosil qilishi kabi belgilar endofit zamburug‘larning dastlabki farqlanishida muhim ahamiyatga ega (dos Reis et al., 2022; Toppo et al., 2024). Shu bilan birga, ushbu guruhlash aniq taksonomik identifikatsiya sifatida qabul qilinmaydi. Zamburug‘larni avlod yoki tur darajasida aniqlash uchun mikroskopik belgilarni chuqur o‘rganish va ITS-rDNA sohasi asosida molekulyar identifikatsiya qilish zarur (dos Reis et al., 2022).

Mahalliy flora vakillaridan ajratilgan endofit zamburug‘lar kelgusida biologik faol metabolitlar, fermentlar va fitopatogenlarga qarshi antagonistik xususiyatlarga ega shtammlarni tanlash uchun muhim boshlang‘ich material bo‘lishi mumkin (Gouda et al., 2016; Slama et al., 2021; Toppo et al., 2024). Shu jihatdan *E. isochila* endofit zamburug‘lari keyingi biotexnologik tadqiqotlar uchun istiqbolli manba sifatida baholanishi mumkin.

Xulosa

Tadqiqot davomida *Eremostachys isochila* Pazij & Vved. o‘simligining ildiz, poya va barg qismlaridan jami 6 ta endofit zamburug‘ izolyati ajratildi. Izolyatlarning 4 tasi poyadan va 2 tasi bargdan qayd etildi. Eng ko‘p zamburug‘ izolyatlari poya namunasidan ajratildi.

Ajratilgan zamburug‘ izolyatlari koloniya rangi, yuzasi, mitseliy tuzilishi, pigment hosil qilishi, sporalanish darajasi va o‘sish xarakteriga ko‘ra 6 ta shartli morfologik guruhga ajratildi. Olingan natijalar *E. isochila* o‘simligi morfologik jihatdan xilma-xil endofit zamburug‘lar bilan assotsiatsiyalangan bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Kelgusida ushbu izolyatlarni molekulyar identifikatsiya qilish va ularning biologik faolligini baholash maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

Caruso, G., Abdelhamid, M. T., Kalisz, A., & Sekara, A. (2020). Linking endophytic fungi to medicinal plants therapeutic activity: A case study on Asteraceae. Agriculture, 10(7), 286. https://doi.org/10.3390/agriculture10070286

dos Reis, J. B. A., Lorenzi, A. S., & do Vale, H. M. M. (2022). Methods used for the study of endophytic fungi: A review on methodologies and challenges, and associated tips. Archives of Microbiology, 204, 675. https://doi.org/10.1007/s00203-022-03283-0

GBIF Secretariat. (n.d.). Phlomoides isochila (Pazij & Vved.) Salmaki. GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved May 21, 2026.

Gouda, S., Das, G., Sen, S. K., Shin, H.-S., & Patra, J. K. (2016). Endophytes: A treasure house of bioactive compounds of medicinal importance. Frontiers in Microbiology, 7, 1538. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01538

Jia, M., Chen, L., Xin, H.-L., Zheng, C.-J., Rahman, K., Han, T., & Qin, L.-P. (2016). A friendly relationship between endophytic fungi and medicinal plants: A systematic review. Frontiers in Microbiology, 7, 906. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00906

Plants of the World Online. (n.d.). Phlomoides isochila (Pazij & Vved.) Salmaki. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved May 21, 2026.

Slama, H. B., Bouket, A. C., Pourhassan, Z., Alenezi, F. N., Silini, A., Cherif-Silini, H., Oszako, T., Luptakova, L., Golińska, P., & Belbahri, L. (2021). Potentials of endophytic fungi in the biosynthesis of versatile secondary metabolites and enzymes. Forests, 12(12), 1784. https://doi.org/10.3390/f12121784

Toppo, P., Jangir, P., Mehra, N., Kapoor, R., & Mathur, P. (2024). Bioprospecting of endophytic fungi from medicinal plant Anisomeles indica L. for their diverse role in agricultural and industrial sectors. Scientific Reports, 14, 588. https://doi.org/10.1038/s41598-023-51057-5

NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA QISHLOQ XO’JALIGI YERLARIDA TUPROQ SHO’RLANISHINING O’SIMLIKLAR O’SISHIGA TA’SIRI.

O.F.Xusanova[1].
[1] Namangan davlat texnika universiteti.
E-mail: onarxonxusanova1@gmail.com
Sh.Sodiqova[2]
[2]Namangan davlat texnika universiteti.
E-mail: shahnozasodoqova.1994@mail.com

Abstract: The article examines the effect of soil salinization on the growth and development of plants in agricultural lands of the Namangan region. Based on agrochemical analyses, the physicochemical condition of soils was assessed. It was determined that soil salinity reduces the uptake of nutrients by plants. The importance of biological reclamation methods and crop rotation systems in restoring soil fertility was scientifically substantiated.

Keywords: soil salinity, agroecosystem, ecological state, degradation, productivity, land reclamation, Namangan region, Mingbulok district, soil fertility, agriculture, humus.

Kirish

Bugungi kunda dunyo mamlakatlarida tuproq sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi sohasidagi eng dolzarb ekologik muammolardan biri sifatida e’tirof etilmoqda. BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti (FAO) ma’lumotlariga ko‘ra, jahonda sug‘oriladigan yerlarning katta qismi turli darajada sho‘rlanish jarayoniga uchragan bo‘lib, bu holat qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga

salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda(A.Ramazonov, S.Buriyev2018). Ayniqsa, iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining tanqisligi, minerallashgan suvlardan samarasiz foydalanish va meliorativ holatning yomonlashuvi tuproqlarda tuz to‘planish jarayonlarini yanada kuchaytirmoqda(A.M.Rasulov, O.K.Komilov2004). Tuproq sho‘rlanishi natijasida o‘simliklarning suv va ozuqa elementlarini o‘zlashtirish jarayoni izdan chiqadi, fotosintez faolligi pasayadi hamda fiziologik jarayonlar buziladi(X.Abdullayev, A.Abdurasulova1996). Natijada ekinlarning o‘sish sur’ati sekinlashib, hosildorlik va mahsulot sifati keskin kamayadi. Shu bilan birga, sho‘rlangan tuproqlarda yetishtirilgan qishloq xo‘jaligi mahsulotlari tarkibida nitratlar, og‘ir metall elementlari va boshqa zararli birikmalarning to‘planishi inson salomatligi uchun muayyan xavf tug‘dirishi mumkin(M.A.Avloqulov va Sh.Mirzayev2003). Bu esa oziq-ovqat xavfsizligi va aholi salomatligi bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqaradi(M.A.Istamova 2019).

O‘zbekiston Respublikasida, ayniqsa sug‘orma dehqonchilik rivojlangan hududlarda tuproq sho‘rlanishi keng tarqalgan ekologik va agromeliorativ muammolardan biri hisoblanadi (I.Aripov, M.Xasanova2026). Respublikada sug‘oriladigan yer maydonlarining ma’lum qismi turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, bu holat qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda(M.R.Koriyev2025). Xususan, Farg‘ona vodiysi hududlarida aholi zichligi yuqori bo‘lgani va intensiv dehqonchilik olib borilishi tufayli yer va suv resurslaridan samarali foydalanish masalasi muhim ahamiyat kasb etadi(A.M.Rasulov, O.K.Komilov2004). Namangan viloyatida ham keyingi yillarda suv tanqisligi, sizot suvlari sathining ko‘tarilishi, irrigatsiya va drenaj tizimlarining yetarli darajada samarali ishlamasligi natijasida tuproqlarning sho‘rlanish jarayoni kuchayib bormoqda(M.R.Koriyev2025). Bu holat, ayniqsa, Mingbuloq tumanida yaqqol kuzatilib, qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishi va hosildorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillardan biriga aylangan(I.Aripov, M.Xasanova2026).

Shu munosabat bilan mazkur tadqiqot ishida Namangan viloyati sharoitida qishloq xo‘jaligi yerlarida tuproq sho‘rlanishining o‘simliklar o‘sishiga ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot ob’ekti sifatida Mingbuloq tumani tuproqlari tanlanib, turli darajada sho‘rlangan maydonlardan tuproq namunalari olindi va ularning agrokimyoviy hamda fizik-kimyoviy tahlillari amalga oshirildi. Olingan natijalar asosida tuproq sho‘rlanishining o‘simliklarning morfofiziologik holatiga ta’siri baholandi hamda ushbu muammoni kamaytirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Materiallar va metodlar:

Tadqiqot ishlari davomida Namangan viloyati Mingbuloq tumanida joylashgan qator fermer xo‘jaliklari tuproqlaridan namunalar olinib, ularning agrokimyoviy xususiyatlari tahlil qilindi. Laboratoriya tahlillari Art Soft Tex Cluster fermer xo‘jaligi qoshidagi Ilmiy markaz agrolaboratoriyasida amalga oshirildi. Tahlil natijalariga ko‘ra tuproq tarkibidagi fosfor, kaliy va gumus miqdori turlicha darajada ekani aniqlandi. Olingan natijalarga ko‘ra, kuzatuv nuqtalarida harakatchan fosfor miqdori asosan “juda kam” va ayrim hududlarda “ko‘p” darajada ekani kuzatildi. Xususan, A.Temur fermer xo‘jaligiga qarashli maydonlarda harakatchan fosfor miqdori 3–8 mg/kg atrofida bo‘lib, bu ko‘rsatkich tuproqning fosfor bilan yetarli ta’minlanmaganligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ayrim kuzatuv maydonlarida kaliy miqdori 319–370 mg/kg gacha yetishi aniqlandi. Gumus miqdori esa 0,59–1,28 % oralig‘ida bo‘lib, bu tuproqlarda organik moddalar miqdori nisbatan past ekanini ko‘rsatdi.

Natijalar va muhokama Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproq tarkibida kaliy miqdorining yuqori bo‘lishi sho‘rlanish jarayonlari ta’sirida ion almashinuvi muvozanatining o‘zgarishi bilan bog‘liq. Biroq sho‘rlanish darajasining ortishi natijasida o‘simliklarning ozuqa elementlarini o‘zlashtirish jarayonlari cheklanib, ularning o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Ayniqsa, yuqori sho‘rlangan maydonlarda o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlari sezilarli darajada pasayganligi kuzatildi. Laboratoriya va dala kuzatuvlari natijalariga ko‘ra, sho‘rlangan tuproqlarda tuproq zichligi ortib, suv o‘tkazuvchanlik xususiyati pasayishi hamda aeratsiya jarayonlarining yomonlashishi kuzatildi. Bu holat agroekotizim barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, tuproqning ekologik holatini yomonlashtirishi ma’lum bo‘ldi. Shuningdek, tuproq muhitining ishqoriylashishi natijasida fosforning o‘simliklar uchun qiyin eriydigan shakllarga o‘tishi aniqlandi. Natijada o‘simliklarning oziqlanish jarayonida muvozanat buzilib, biologik mahsuldorlik pasayishi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

Tuproq sho‘rlanishining o‘simlik rivojlanishiga ta’siri

Ko‘rsatkich	Kuzatilgan holat	O‘simliklarga ta’siri
Tuproq sho‘rlanishining ortishi	Suvda eruvchi tuzlar miqdori ortgan	Oziqa elementlarini o‘zlashtirish kamaygan
Tuproq zichligi	Tuproq qatlamlari zichlashgan	Ildiz rivojlanishi sustlashgan
Suv o‘tkazuvchanlik	Pasaygan	Namlik almashinuvi buzilgan
Aeratsiya jarayoni	Yomonlashgan	Ildiz nafas olishi cheklangan
Tuproq muhiti	Ishqoriylashgan	Fosfor qiyin eruvchan shaklga o‘tgan
Biometrik ko‘rsatkichlar	Kamaygan	O‘simlik o‘sishi va hosildorligi pasaygan

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tuproq sho‘rlanishining ortishi suvda eruvchi tuzlar miqdorining ko‘payishiga olib kelib, o‘simliklarning ozuqa elementlarini o‘zlashtirish jarayonini cheklashi aniqlandi. Shu bilan birga, tuproq qatlamlarining zichlashishi ildiz tizimi rivojlanishini susaytirgan. Tuproqning suv o‘tkazuvchanligi pasayishi natijasida namlik almashinuvi buzilib, aeratsiya jarayonlarining yomonlashishi ildizlarning nafas olishini cheklagan. (M.R.Koriyev2025). Tuproq muhitining ishqoriylashishi fosforning o‘simlik uchun qiyin eriydigan shaklga o‘tishiga sabab bo‘lgan. Natijada o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlari, o‘sishi va hosildorligi sezilarli darajada pasaygani kuzatildi. Sho‘rlanish jarayonlari kuchaygan tuproqlarda natriy va boshqa tuz ionlari ion almashinuv jarayonlariga ta’sir ko‘rsatib, ayrim elementlar, jumladan kaliyning tuproq eritmasida nisbatan ko‘proq to‘planishiga sabab bo‘lishi aniqlandi. Biroq kaliyning tuproqda yuqori miqdorda mavjud bo‘lishi uning o‘simliklar tomonidan samarali o‘zlashtirilishini anglatmaydi. Chunki sho‘rlangan muhitda fiziologik stress ta’sirida o‘simlik ildizlarining ozuqa elementlarini qabul qilish qobiliyati pasayadi. Shu munosabat bilan sho‘ri yuviladigan maydonlarda mineral o‘g‘itlardan ilmiy asosda foydalanish muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, g‘o‘za ekini uchun fosforli va kaliyli o‘g‘itlarni qo‘llashda tuproqning meliorativ holati, sho‘rlanish darajasi va o‘simlikning rivojlanish fazalarini hisobga olish zarurligi aniqlandi. Fosforli o‘g‘itlarning yillik me’yorining 60–70 % qismi kuzgi shudgordan oldin, sho‘ri yuviladigan maydonlarda esa bahorda ekishdan oldin yerni yumshatish jarayonida berish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Qolgan qismi esa ekish vaqtida va g‘o‘zaning gullash fazasida azotli o‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llanilishi yuqori samara beradi.

Kaliyli o‘g‘itlarning yillik me’yori gektariga 50 kg dan yuqori bo‘lgan hollarda uning 50 % qismi yer haydashdan oldin, qolgan qismi esa g‘o‘zaning shonalash davrida azotli o‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llanilishi tavsiya etiladi. Bu agrotexnik tadbirlar sho‘rlangan tuproqlarda o‘simliklarning sho‘rlanish stressiga chidamliligini oshirib, ozuqa elementlarining samarali o‘zlashtirilishini ta’minlaydi hamda hosildorlikni oshiradi. Tadqiqotlar davomida Namangan viloyatining Pop, Norin va Uychi tumanlarida ham turli darajada sho‘rlangan tuproqlar mavjudligi aniqlandi. Bunday tuproqlar unumdorligi past bo‘lgan tuproqlar qatoriga kiradi, chunki ularda tuz miqdori yuqori, ozuqa elementlari esa nisbatan kam bo‘ladi. Shu munosabat bilan mazkur hududlarda ekin tanlash va almashlab ekish tizimini to‘g‘ri tashkil etishda biologik melioratsiya usullaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi (2jadval).

2-jadval

Sho‘rlangan tuproqlarda biologik melioratsiya uchun tavsiya etilgan ekinlar

Tuman	Tavsiya etilgan ekin	Sho‘rga chidamlilik darajasi	Ekologik ahamiyati
Uychi tumani	Makkajo‘xori	O‘rtacha chidamli	Tuproqni yumshatadi va organik moddalarni oshiradi
Norin tumani	Beda	Yuqori chidamli	Yer osti sho‘r suvlarini kamaytiradi va tuproqni azot bilan boyitadi

Pop tumani	Almashlab ekish tizimi	O‘rtacha	Tuproqning meliorativ holatini yaxshilaydi

Dala kuzatuvlari natijasida Uychi tumanidagi G‘ayrat, Oxunboboyev, Boyog‘on va Birlashgan hududlarida sho‘rga o‘rtacha chidamli ekin sifatida makkajo‘xori yetishtirilayotgani aniqlandi. Makkajo‘xori o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarda yetishtirilganda tuproq holatini yomonlashtirmasligi, aksincha ildiz tizimi orqali tuproq qatlamini yumshatishi va organik qoldiqlar hisobiga tuproq strukturasini yaxshilashi kuzatildi. Norin tumanidagi ayrim fermer xo‘jaliklarida esa qora sho‘rlanish turlari tarqalgan bo‘lib, almashlab ekish tizimida beda o‘simligidan keng foydalanilayotgani aniqlandi. Beda chuqur ildiz tizimiga ega bo‘lib, 2–3 metr chuqurlikkacha kirib boradi. Bu jarayon yer osti sho‘r suvlari sathini pasaytirish, tuproq strukturasini yaxshilash va tuproqni azot bilan boyitishga xizmat qiladi. Natijada beda ekilgan maydonlarda 2–3 yil davomida tuproq sho‘rlanish darajasining sezilarli kamayishi kuzatildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, beda va makkajo‘xori kabi o‘simliklarni almashlab ekish tuproqning meliorativ holatini yaxshilashda samarali biologik usul hisoblanadi. Ilmiy asoslangan sug‘orish tizimlari va samarali drenaj tadbirlari bilan birgalikda qo‘llanilganda bunday melioratsiya usullari tuproq sho‘rlanishini 20–40 % gacha kamaytirish imkonini berishi aniqlandi.

Xulosa: Olib borilgan tadqiqotlar Namangan viloyati qishloq xo‘jaligi yerlarida tuproq sho‘rlanishi agroekotizimlar barqarorligiga jiddiy salbiy ta’sir ko‘rsatayotganini tasdiqladi. Ayniqsa, Mingbuloq tumanida o‘tkazilgan agrokimyoviy tahlillar natijasida tuproqlarda fosfor miqdorining kamligi, kaliy miqdorining yuqoriligi hamda gumus miqdorining past darajada ekani aniqlandi. Sho‘rlanish jarayoni kuchayishi natijasida tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘zgarib, suv o‘tkazuvchanlik va aeratsiya jarayonlari yomonlashgani, o‘simliklarning ozuqa elementlarini o‘zlashtirishi cheklangani kuzatildi. Bu holat o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlari va hosildorligining pasayishiga olib kelgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, beda va makkajo‘xori kabi sho‘rga nisbatan chidamli ekinlarni almashlab ekish, shuningdek, mineral o‘g‘itlarni ilmiy asosda qo‘llash tuproqning meliorativ holatini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Ilmiy asoslangan agrotexnik va biologik melioratsiya choralari qo‘llanilganda tuproq sho‘rlanishini kamaytirish va hosildorlikni oshirish mumkinligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.Ramazonov, S.Buriyev. Tuproqshunoslik va dehqonchilik. − T.: “Barkamol fayz media”, 2018, 41-bet
2. A.M.Rasulov, O.K.Komilov O’zbekiston tuproqlari va ularning meliorativ holati. Toshkent:Fan2004
3. Art Soft Tex Cluster fermer xo‘jaligi qoshidagi Ilmiy markaz agrolaboratoriyasi tahlillari 2025.
4. I.Aripov, M.Xasanova Tuoroq sho’rlanishi muammosining qishloq xo’jaligida hosildorlikning kamayishiga ta’siri. “Ekonimika i sotsium”№3(142)-1 2026.
5. M.A.Avloqulov va Sh.Mirzayev “Yer sho’rlanishi va unga qarshi kurash muammolari”. Guliston.2003. 85-b.
6. M.A.Istamova. Buxoro tumani qishloqlarining sho’rlanishi va uni yaxshilash yo’llarini ilmiy asoslari. 2019.Qo‘lyozma huquqida UDK-631.416:54 dissertatsiya.
7. M.R,Koriyev. Namangan viloyatidagi sug’oriladigan yerlarning ikkilamchi sho’rlanish muammosi va uni bartaraf etish imkoniyatlari. Maqola2025. https://www.researchgate.net
8. X.Abdullayev, A.Abdurasulova, “S pochvi Buxarskoy zonalniy opqtnoy stantsii” Tashkent 1996. 43-b.
9. https://inlibrary.uz/index.php/zdit/article/download/71618/73246/93993#:~:text=FARG'ONA%20VILOYATI%20TUPROQLARINING%20O'RGANILISH%20TARIXI.%20Karimova%20Dilnozaxon,Qo%60qon%20Davat%20Pedagogika%20Instituti%202%2Dkurs%20tayanch
10. www.soilscience.ru

ODIMCHI (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) KAPALAKLAR OILASIGA TAVSIF

O.S.Uluqmurodova
University of Business and Science
E-mail: *olmaxonulugmurodova@gmail.com*

Annotatsiya: This article examines the systematic position, morphological and biological characteristics, and ecological significance of moths belonging to the family Geometridae Leach, 1815. Members of the family Geometridae are distinguished by the characteristic locomotion of their larvae, as well as by the structural features and coloration patterns of the wings in the imago stage. The paper analyzes the principal diagnostic features of the family, its life cycle, adaptations to natural habitats, and the impact of certain species on agriculture and ecosystems. The presented data demonstrate that the family Geometridae represents a faunistically and ecologically significant group and provides a theoretical foundation for further scientific research.

Keywords: Geometridae, moths, systematics, morphological characteristics, biological features, larvae, imago, ecological significance, fauna, ecosystem, agricultural pests, biodiversity.

Kirish

Mazkur oilaga mansub kapalaklar o‘rtacha kattalikdagi turlardan iborat bo‘lib, tanasi ingichka tuzilishga ega. Qanotlarining o‘rtacha yoyilishi 10–50 mm ni tashkil etadi, ba’zi turlarida 80 mm gacha yetadi. Ko‘pchilik turlarda qanotlar yoyilishi o‘rtacha 30 mm atrofida bo‘ladi. Oldingi qanotlari uchburchaksimon shaklda, odatda keng bo‘ladi. Orqa qanotlar yumaloq, qorin uchiga yetib boradi yoki undan biroz tashqariga chiqadi. Lobophora avlodiga mansub kapalaklarda orqa qanotlarning asos qismida qisqa qo‘shimcha o‘siqcha mavjud. Ko‘plab turlarning urg‘ochilarida qanotlar qisqargan, ba’zi turlarida umuman rivojlanmagan (qanotsiz) bo‘ladi, asosan imagolik davrida qishlab qoladigan turlarda bu hol yaqqol seziladi (Wahlberg va boshq., 2010).

Ko‘pchilik turlarda qanotlarning ranglanishi himoyalovchi xususiyatga ega bo‘lib, bu ularga daraxt tanasi po‘stlog‘ining notekis yuzalarida yashirinish imkonini beradi. Tinch holatda kapalaklar odatda qanotlarini tekis holda yoyib yoki uchburchak shaklda buklab turadi (Hausmann, 2019). Ushbu oila vakillarining ko‘zchalar (ocelli) mavjud emas. Erkaklarida mo‘ylovlar ipsimon, urg‘ochilarida esa ko‘pincha patli, taroqsimon yoki patsimon tuzilishga ega. Xartumi zaif rivojlangan, biroq spiralsimon shaklda bo‘ladi. Pastki labning mo‘ylovchalari o‘rtacha rivojlangan. Oyoqlari nozik va ingichka tuzilishga ega (Niklas, 2010).

Odimchilar (Geometridae) oilasiga mansub kapalaklar asosan kechasi faol uchadi, biroq ayrim turlari kunduzgi paytlarda ham, ayniqsa sokin va bulutli ob-havo sharoitida uchrashi mumkin. Ularning parvozi notekis va sust xarakterga ega. Ko‘pchilik hollarda qishlash bosqichi g‘umbak holatida kechadi. Kapalaklar g‘umbakdan chiqqanidan so‘ng va juftlashuvgacha bo‘lgan davrda asosan gul nektari bilan oziqlanadi. Nektar bilan oziqlanuvchi turlarining katta qismida xartum yaxshi rivojlangan bo‘ladi. Erta bahorda va kech kuzda uchadigan kapalaklar esa, odatda, oziqlanmaydi, ularda xartum reduksiyaga uchragan bo‘ladi (Hausmann, 2019). Juftlashuvdan so‘ng urg‘ochilar tuxumlarini daraxt yoki bo‘ta kurtaklariga, barglarga, ignabarglarga yoki daraxt va butalar po‘stlog‘iga qo‘yadi. Tuxumlar cho‘zinchoq-oval shaklda bo‘ladi. Ularning rangi rivojlanish jarayonida o‘zgarib boradi. Lichinkalar chiqishidan oldin tuxumlar to‘q qo‘ng‘ir rangga kiradi. Lichinkalar tuxumdan chiqqach, darhol jadal oziqlanishni boshlaydi. G‘umbaklanish asosan tuproqda amalga oshadi. Ourapteryx, Selenia, Angerona avlodiga mansub turlar daraxtlarda to‘qilgan ipak pilla ichida g‘umbakka kiradi.

G‘umbaklar silliq yuzali, qizg‘ish-jigarrang rangda bo‘ladi. Ko‘plab avlodlarda g‘umbak qobig‘i yashil, sariq yoki kulrang ranglarda uchraydi (Omonov va boshq., 2025). Oilaning ayrim turlariga ommaviy ko‘payish xos bo‘lib, bu holat asosan iqlim sharoitlar va bir necha yil davomida rivojlanishning anomallashuvi bilan bog‘liq. Bunday ommaviy ko‘payish holatlari boshlanganidan so‘ng bir necha yil davom etishi mumkin. Ko‘plab turlar tropik va keng bargli o‘rmonlarda yashaydi (Montgomery, 1983).

Geometridae oilasiga mansub kapalaklar imago bosqichiga nisbatan lichinkalar yanada xarakterli hisoblanadi. Ular ingichka va uzun tana tuzilishiga ega bo‘lib, qorin (soxta) oyoqlarining oldingi juftlari rivojlanmagan bo‘ladi. Natijada qorin oyoqlari, odatda, atigi ikki juft bo‘lib, qorin bo‘limining 7-9 segmentlarida joylashadi. Shu sababli lichinkalarning harakatlanish usuli juda o‘ziga xosdir: ko‘krak

oyoqlari bilan tayangan holda lichinka tananing o‘rta, oyoqsiz qismini halqa (ilmoq) shaklida yuqoriga bukadi va qorin oyoqlarini ko‘krak oyoqlariga yaqinlashtiradi, so‘ngra qorin oyoqlari bilan tayangan holda tanani oldinga cho‘zadi va yana ko‘krak oyoqlari bilan mustahkamlanadi. Shu tarzda harakatlanayotgan lichinka go‘yo bosib o‘tilayotgan masofani qarichlab o‘lchayotgandek ko‘rinadi (2-rasm). Aynan mana shu xususiyat tufayli ushbu oila “Geometridae” deb nomlangan. Oilaning lotincha nomi — Geometridae (yunoncha “yer o‘lchovchi” ma’nosini anglatadi) ham ushbu harakatlanish xususiyati bilan bog‘liq holda berilgan (Montgomery, 1983). Biroq ayrim istisnolar ham mavjud: masalan, *Archiearis parthenias* turining lichinkasida besh juft qorin oyoqlari rivojlangan. Anal teshik tananing oxirgi segmentida joylashgan bo‘lib, u to‘rtta bo‘rtiqcha bilan o‘ralgan. Biroq ularning barchasi bir xil darajada rivojlanmagan bo‘ladi. Geometridae oilasiga mansub kapalaklar lichinkalari odatda daraxt po‘stlog‘i, poya, barglar va boshqa substratlar rangiga mos tarzda bo‘yalgan bo‘ladi. Ko‘plab turlarning lichinkalari ingichka, tayoqchasimon tana shakli va yalang‘och, mayda bo‘rtmalar bilan qoplangan qoplamalari bilan ajralib turadi, bu esa ularga quruq shoxcha yoki novdaga o‘xshashlik beradi.

Lichinkalarning aksariyati fitofaglar bo‘lib, ular turli o‘simliklarning - asosan gulli o‘simliklar, kamroq hollarda esa ignabargli o‘simliklarning barglari, gullari va mevalari bilan oziqlanadi. Odimchi kapalaklar orasida oligofaglar (masalan, *Angerona prunaria*) hamda monofaglar (*Operophthera brumata*) uchraydi. Gavayi orollarida yashovchi Eupithecia avlodiga mansub ayrim kapalaklar lichinkalari esa hasharotxo‘r (entomofag) bo‘lib, o‘z o‘ljasini tutish uchun maxsus moslashuvlar majmuasiga ega (Hausmann, 2019).

Odimchi kapalaklar orasidagi eng yirik oilalardan biri bo‘lib, taxminan 2000 avlod va 23 000 dan ortiq turni o‘z ichiga oladi (shulardan 800 ga yaqini Yevropa faunasiga to‘g‘ri keladi) hamda 10 ga yaqin kenja oilaga birlashtirilgan. Eng yirik kenja oilalar quyidagilar hisoblanadi: Ennominae o‘z ichiga 9700 dan ortiq turni, Larentiinae o‘z ichiga 5800 dan ortiq turni, Sterrhinae o‘z ichiga 2800 dan ortiq turni, Geometrinae o‘z ichiga 2300 dan ortiq turni oladi. (Leidys, 2023).

Material va metodlar

Tadqiqot ishlari 2023–2025 yillar davomida O‘zbekistonning turli agroekologik hududlarida olib borildi. O‘rganish obyekti sifatida Geometridae (Odimchi kapalaklar) oilasiga mansub turlar tanlab olindi. Materiallar dala sharoitida yig‘ildi hamda laboratoriya sharoitida tahlil qilindi. Dala tadqiqotlarida kapalak namunalarini yig‘ish uchun standart entomologik usullar qo‘llanildi: yorug‘lik tuzoqlari, feromon tuzoqlari, kechki soatlarda qo‘l bilan tutish hamda o‘simlik yuzasidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri terib olish usullari ishlatildi. Har bir hududda namuna olish mavsumiy ravishda amalga oshirilib, bahor va yoz oylarida faollik davrlari alohida qayd etildi. Yig‘ilgan namunalar 70–96% etil spirti eritmasida konservatsiya qilindi va laboratoriyaga yetkazildi. Laboratoriya sharoitida morfologik tahlil binokulyar lupa va stereomikroskop yordamida amalga oshirildi. Turlarni aniqlashda qanot naqshlari, antennalar tuzilishi, lichinka bosqichidagi harakatlanish xususiyatlari hamda genital tuzilish belgilari asosiy diagnostik mezon sifatida qo‘llanildi. Turlarni identifikatsiya qilishda zamonaviy entomologik aniqlagichlar va ilmiy adabiyotlardan (Leech, Scoble va boshqa mualliflar ishlari) foydalanildi. Ekologik tahlil uchun Shannon–Wiener xilma-xillik indeksi va dominantlik ko‘rsatkichlari hisoblab chiqildi. Olingan ma’lumotlar Microsoft Excel va statistik ilovalar yordamida qayta ishlanib, turlar tarqalishi, uchrash chastotasi va ekologik bog‘liqliklar tahlil qilindi.

Natijalar

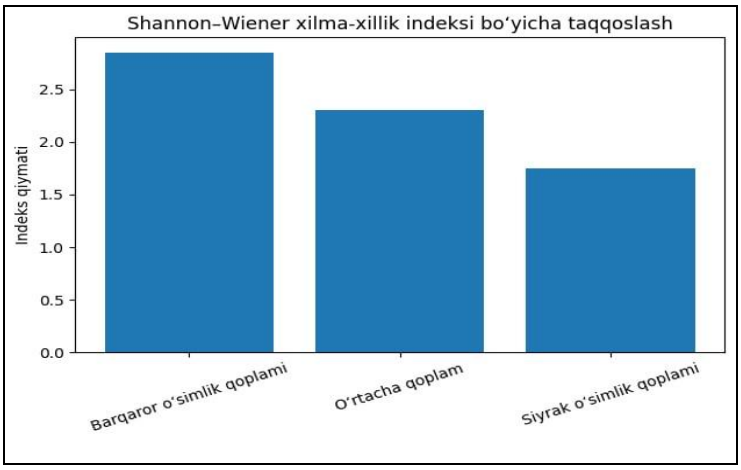
Tadqiqot davomida Geometridae oilasiga mansub kapalaklarning tur tarkibi, tarqalishi va ekologik xususiyatlari o‘rganildi. Dala kuzatuvlari natijasida ushbu oila vakillari o‘rganilgan hududlarda keng tarqalganligi va turli agroekologik zonalarda turli darajadagi uchrash chastotasiga ega ekanligi aniqlandi.

Eng yuqori individlar soni sug‘oriladigan dehqonchilik hududlarida qayd etildi, bu esa o‘simlik qoplami zichligi va oziq resurslarining ko‘pligi bilan izohlanadi. Tog‘oldi va yarim cho‘l zonalarida esa turlar soni nisbatan kam bo‘lib, ekologik sharoitlarning cheklanganligi bilan bog‘liq farqlar kuzatildi.

Morfologik tahlillar shuni ko‘rsatdiki, Geometridae vakillari uchun qanotlarning nozik naqshli tuzilishi, rang moslashuvchanligi hamda lichinkalarning “o‘lchab yuruvchi” (looping) harakati xarakterli belgi hisoblanadi. Ushbu xususiyatlar ularning yashash muhitiga moslashuvchanligini ta’minlaydi.

Ekologik tahlillar natijasida oilaning ayrim turlari monofag yoki oligofag oziqlanish tipiga ega ekanligi, ya’ni ma’lum o‘simlik guruhlariga bog‘liqligi aniqlandi. Shu bilan birga, ba’zi turlar agroekotizimlarda potentsial zararkunanda sifatida ishtirok etishi mumkinligi qayd etildi. Shannon–Wiener

xilma-xillik indeksi bo‘yicha eng yuqori qiymatlar o‘simlik qoplami barqaror bo‘lgan hududlarda kuzatildi, bu esa ekologik barqarorlik va tur xilma-xilligi o‘rtasida ijobiy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi (1-rasm).



1-rasm. Turlarni Shannon–Wiener xilma-xillik indeksi bo‘yicha o‘simlik qoplamiga mos holda hududlarda tarqalishi.

Umuman olganda, olingan natijalar Geometridae oilasi vakillarining ekologik muhitga sezgir, keng tarqalgan va bioindikatorlik xususiyatiga ega guruh ekanligini tasdiqlaydi.

Muhokama

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari Geometridae vakillarining turli agroekologik sharoitlarda sezilarli darajada ekologik moslashuvchanlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar ushbu oila vakillarining tarqalishi, zichligi va xilma-xilligi asosan o‘simlik qoplami holati, iqlim omillari hamda antropogen ta’sir darajasi bilan bevosita bog‘liqligini tasdiqlaydi.

Shannon–Wiener xilma-xillik indeksi yuqori bo‘lgan hududlarda o‘simlik qoplami barqarorligi va yashash muhitining nisbatan tabiiy holati saqlanganligi kuzatildi. Bu holat ekologik nazariyalarga muvofiq bo‘lib, barqaror ekotizimlarda turlar xilma-xilligining yuqori bo‘lishi bilan izohlanadi. Aksincha, inson faoliyati kuchli bo‘lgan yoki monokultura tizimi ustun hududlarda xilma-xillik ko‘rsatkichlarining pasayishi qayd etildi.

Morfologik jihatdan Geometridae vakillarining qanot naqshlaridagi moslashuvchanlik va lichinkalarning o‘ziga xos “o‘lchab yuruvchi” harakati ularning yashash muhitiga moslashish strategiyasining muhim elementi hisoblanadi. Ushbu xususiyatlar ularga tabiiy dushmanlardan himoyalanish va turli ekologik sharoitlarda yashab qolish imkonini beradi.

Shuningdek, ayrim turlarning agroekotizimlarda zararkunanda sifatida ishtirok etishi qishloq xo‘jaligi ekinlariga potensial xavf tug‘dirishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bu esa ushbu guruhni faqat faunistik emas, balki amaliy entomologiya nuqtayi nazaridan ham muhim obyekt sifatida o‘rganish zarurligini bildiradi.

Olingan natijalar avvalgi tadqiqotlar bilan qisman mos kelib, Geometridae oilasining ekologik indikator sifatidagi ahamiyatini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, mahalliy sharoitlarda ushbu guruh bo‘yicha batafsil monitoring olib borish zarurligi qayd etiladi, chunki iqlim va landshaft o‘zgarishlari ularning populyatsiya dinamikasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Geometridae oilasi vakillarining ekologik barqarorlikni baholashda muhim bioindikator bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatdi hamda kelgusidagi faunistik va ekologik tadqiqotlar uchun ilmiy asos yaratdi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, Odimchi kapalaklar - Geometridae oilasi vakillari - Lepidoptera turkumining morfologik va ekologik jihatdan yirik hamda murakkab guruhlaridan biri hisoblanadi. Ular lichinka bosqichidagi o‘ziga xos “odimlab” harakatlanish usuli, imagosining keng yoyilgan qanotlari va ko‘pincha himoyaga yo‘naltirilgan ranglanish xususiyatlari bilan ajralib turadi. Mazkur oilaning diagnostik belgilari, hayot siklining o‘ziga xosligi hamda turli ekologik sharoitlarga yuqori darajadagi moslashuvchanligi ularning evolyutsion muvaffaqiyatini belgilaydi.

Odimchi kapalaklar tabiiy va agroekotizimlarda muhim funksional rol o‘ynaydi. Lichinkalari ko‘plab daraxt va buta o‘simliklari bilan trofik bog‘langan bo‘lib, o‘simlik biomassasining regulyatsiyasida ishtirok etadi. Ayrim turlari zararkunanda sifatida qishloq xo‘jaligi va o‘rmon xo‘jaligiga sezilarli iqtisodiy zarar

yetkazadi. Shu bilan birga, ular oziq zanjirida muhim bo‘g‘in bo‘lib, qushlar, hasharotxo‘r sutemizuvchilar va boshqa entomofag organizmlar uchun ozuqa manbai hisoblanadi.

Oilani o‘rganishning dolzarbligi bir necha jihatlar bilan belgilanadi, jumladan, bioxilma-xillikni baholash va hududiy faunistik tarkibni aniqlash, ekotizim barqarorligini monitoring qilish va bioindikator sifatida foydalanish, potensial zararkunanda turlarni aniqlash hamda ularning populyatsion dinamikasini prognoz qilish, iqlim o‘zgarishi sharoitida areal siljishi va fenologik o‘zgarishlarni tahlil qilish. Shunindek, odimchilar oilasiga mansub kapalaklar faunistik boylik, ekologik barqarorlik va trofik munosabatlar tizimida muhim o‘rin tutadi. Ularni kompleks — morfologik, ekologik va molekulyar — yondashuv asosida o‘rganish nafaqat nazariy entomologiya rivojiga, balki amaliy ekologiya va o‘simliklarni himoya qilish sohasiga ham sezilarli hissa qo‘shadi.

2-rasm. Geometridae oilasiga mansub kapalaklar lichinkalarini harakatlanishi (7).



Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Leidys Murillo-Ramos, Victoria Twort, Niklas Wahlberg, Pasi Sihvonen. 2023. *A phylogenomic perspective on the relationships of subfamilies in the family Geometridae (Lepidoptera).* **Systematic Entomology**, 48(4): 618–632. https://doi.org/10.1111/syen.12594

2. Montgomery S. L. 1983. *Carnivorous caterpillars: the behavior, biogeography and conservation of Eupithecia (Lepidoptera: Geometridae) in the Hawaiian Islands.* **GeoJournal**, 184(7): 549–556.

3. Wahlberg N., Snäll N., Viidalepp J., Ruohomäki K., Tammaru T. 2010. *The evolution of female flightlessness among Ennominae of the Holarctic forest zone (Lepidoptera, Geometridae).* **Molecular Phylogenetics and Evolution**: 929–938. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.01.025

4. Omonov S. N. et al. 2025. *Effect of Theretra alecto L. (Lepidoptera) on Photosynthesis in Grapevines.* **Indian Journal of Entomology**: 878–882. https://doi.org/10.55446/IJE.2025.3271

5. Omonov, S. N., & Rakhimov, M. S. (2024). Ecological grouping of hawk moths (Sphingidae) distributed in the middle reaches of the Zarafshan River. *Modern Biology and Genetics*, *2*(8), 63-75.

6. Omonov, S. H. N., Rakhimov, M. S. H., Muminov, T. T., Saidova, D. B., Matyakubov, Z. S. H., & Akhmedova, M. S. H. (2025). Faunistic analysis of hawk moths (Lepidoptera: Sphingidae) distributed in Uzbekistan. *SABRAO J. Breed. Genet*, *57*(6), 2668-2675. http://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.6.39.

7. Рахимов М.Ш., Омонов Ш.Н.(2023).Морфологические особенность фауны бражников (Insecta: Lepidoptera, Sphingidae) Самаркандской области.*Современная биология и генетика*,*2*(4),51-60.

8. Young C. J. 2008. *Characterisation of the Australian Nacophorini using adult morphology, and phylogeny of the Geometridae based on morphological characters.* Zootaxa, 1736: 1–141.

9. Hausmann A. 2019. *The Geometrid Moths of Europe.* Brill, 359 p.

10. iStockphoto. *Spanworm (image resource).* https://www.istockphoto.com/pt/foto/spanworm-gm119602838-14725986

DELPHINIUM TOURN. O‘RGANILISH TARIXI: TAKSONOMIK VA BOTANIK TADQIQOTLARNING RIVOJLANISHI.

M.F.Mutalibxonova
Namangan davlat universiteti
E-mail:mumtozaxonsumayyaxon@gmail.com

Annotation : This article analyzes the history of the study of the genus Delphinium Tourn. ex L., its place in botany and systematics, and the evolution of research from ancient times to the era of modern molecular phylogeny. Scientific views on the genus Delphinium, developed on the basis of ancient Greek medicine, the systematics of Tournefort and Linnaeus, morphological studies of the 19th–20th centuries, and molecular genetic studies of the 21st century, are highlighted. Also, scientific information is provided about the taxonomic position of the genus in the Ranunculaceae family, its geographical distribution, evolutionary origin, and modern nomenclature. International botanical databases, monographs, and scientific articles were used as the main sources during the study.

Keywords: Delphinium, Ranunculaceae, Tournefort, Linnaeus, systematics, taxonomy, phylogeny, history of botany, morphology, evolution.

Kirish. Botanika fanining rivojlanishi davomida ko‘plab o‘simlik jinslari chuqur o‘rganilgan bo‘lib, ular orasida Delphinium alohida o‘rin tutadi. Ushbu jins Ranunculaceae oilasiga mansub bo‘lib, taxminan 300 ga yaqin ko‘p yillik va bir yillik turlarni o‘z ichiga oladi. Delphinium o‘simliklari asosan Shimoliy yarimsharda, xususan Yevropa, Osiyo va Shimoliy Amerikada keng tarqalgan. **(***Delphinium* Tourn. ex L.First published in Sp. Pl.: 530 (1753),The native range of this genus is Temp. & Subtropical Old World, N. America.)

Delphinium jinsining ilmiy jihatdan qiziqarli tomoni uning murakkab morfologik tuzilishi va sistematik pozitsiyasining tarix davomida bir necha bor qayta ko‘rib chiqilganidadir. O‘simlikning gullari ko‘k, binafsha, oq va pushti ranglarda bo‘lib, dekorativ xususiyatlari tufayli bog‘dorchilikda ham katta ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, uning tarkibidagi alkaloid moddalar tufayli toksik xususiyatlari ham mavjud.

Delphinium jinsining o‘rganilish tarixi qadimgi yunon tabibi Dioskorid davridan boshlanadi. Keyinchalik fransuz botanigi Joseph Pitton de Tournefort va shved olimi Carl Linnaeus ushbu jinsni ilmiy sistematikaga kiritgan. XVIII–XIX asrlarda esa jinsning morfologik belgilariga asoslangan klassifikatsiyasi shakllangan. XXI asrga kelib molekulyar biologiya va DNK tahlillari yordamida Delphinium jinsining filogenetik holati qayta baholandi. 1.(Felipe Espinosa, Thierry Deroin, Valéry Malécot, Wei Wang , Sophie Nadot, Florian: Historical note on the taxonomy of the genus Delphinium L. (Ranunculaceae) with an amended description of its floral morphology).

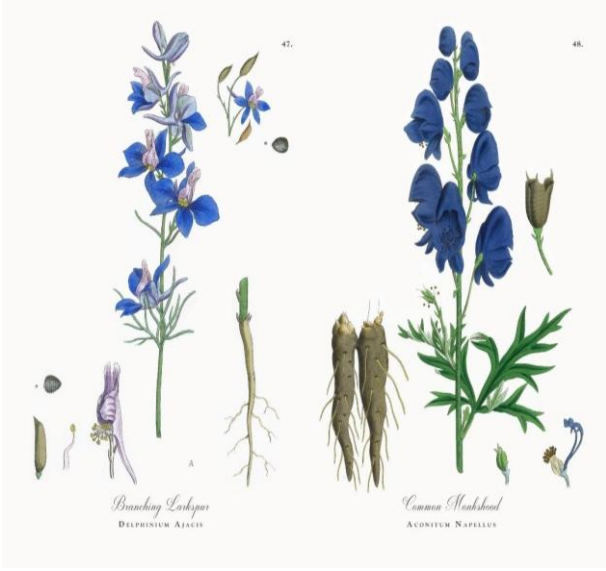
Delphinium jinsining qadimgi davrdagi o‘rganilishi. Delphinium jinsiga oid dastlabki ma’lumotlar qadimgi yunon tabobatiga borib taqaladi. Milodiy I asrda yashagan yunon tabibi Pedanius Dioscorides o‘zining mashhur De Materia Medica asarida larkspur tipidagi o‘simliklar haqida yozib qoldirgan. U gullarning shakli delfinga o‘xshashligi sababli o‘simlikka “delphinion” nomini bergan.

(Felipe Espinosa , Thierry Deroin , Valéry Malécot , Wei Wang , Sophie Nadot , Florian Jabbour : Historical note on the taxonomy of the genus Delphinium L. (Ranunculaceae) with an amended description of its floral morphology)

Delphinium jinsining qadimgi davrdagi o‘rganilishi: Delphinium jinsiga oid dastlabki ma’lumotlar qadimgi yunon tabobatiga borib taqaladi. Milodiy I asrda yashagan yunon tabibi Pedanius Dioscorides o‘zining mashhur De Materia Medica asarida larkspur tipidagi o‘simliklar haqida yozib qoldirgan. U gullarning shakli delfinga o‘xshashligi sababli o‘simlikka “delphinion” nomini bergan.



Qadimgi davrlarda Delphinium ko‘proq dorivor o‘simlik sifatida tanilgan. Uning urug‘lari va barglari parazitlarga qarshi vosita sifatida ishlatilgan. Biroq o‘simlikning zaharliligi tufayli uni qo‘llash ehtiyotkorlikni talab qilgan. O‘rta asrlarda Yevropa monastir bog‘larida Delphinium dekorativ va dorivor o‘simlik sifatida yetishtirilgan.XVI asrga kelib botanika fanining rivojlanishi bilan o‘simliklarni ilmiy tavsiflash jarayoni boshlandi. Italiyalik va fransuz botaniklari Delphiniumning tashqi morfologik xususiyatlarini qayd eta boshladilar. Ayniqsa gul tuzilishi, shoxlangan gulto‘plamlari va nektar saqlovchi spur qismlari alohida e’tibor markazida bo‘lgan.





Tournefort va Delphinium jinsining ilmiy tavsifi. XVII asr oxiri va XVIII asr boshlarida fransuz botanigi Joseph Pitton de Tournefort o‘simliklarni jinslarga ajratishning yangi tizimini ishlab chiqdi. Aynan Tournefort Delphinium jinsini alohida botanika birligi sifatida ajratgan ilk olimlardan biri hisoblanadi.

U gullarning morfologik tuzilishiga asoslanib jinslarni klassifikatsiya qilgan. Tournefortning ishlari keyinchalik Linney sistematikasiga asos bo‘lib xizmat qilgan. Delphinium nomidagi “Tourn.” qisqartmasi aynan Tournefort nomiga ishora qiladi. Keyinchalik Linney bu jinsni rasman tasdiqlab, “Delphinium Tourn.ex L.” shaklida ilmiy nomenklaturaga kiritgan.(*Delphinium* Tourn. ex L. First published in Sp. Pl.: 530 (1753) The native range of this genus is Temp. & Subtropical Old World, N. America.)

Tournefort sistematikasining muhim jihati shundaki, u o‘simliklarni tashqi belgilar asosida guruhlashga ilmiy asos yaratdi. Delphinium gullaridagi simmetriya, nektar naychalari va murakkab gulto‘plamlar aynan shu davrda sistematik belgi sifatida o‘rganilgan.

Linney davrida Delphinium jinsining klassifikatsiyasi Carl Linnaeus tomonidan 1753-yilda chop etilgan Species Plantarum asari botanika nomenklaturasining boshlanish nuqtasi hisoblanadi. Linney Delphinium jinsini rasman tavsiflab, uni Ranunculaceae oilasiga kiritdi.(Li Huimin,Qiong Yuan,Qin-Er

Yang: Taxonomic studies on the genus Delphinium (Ranunculaceae) from China (XVIII): Towards clarification of the confusion of D. iliense with special reference to observations on living plants in the Ili region in northwestern Xinjiang)

Linney Delphinium jinsining asosiy belgilarini quyidagicha ko‘rsatgan:

1.gulning zigomorf tuzilishi;

2.yuqori qismidagi spur (shoxcha);

3.ko‘p sonli changchilar;

4.murakkab barglar;

5.toksik alkaloidlarning mavjudligi.

Linney sistematikasida Delphinium jinsining boshqa Ranunculaceae vakillaridan farqi aniq ko‘rsatilgan. Shu davrdan boshlab Delphinium ilmiy herbariylarda mustaqil jins sifatida qayd etila boshlandi.

XIX asrda Delphinium tadqiqotlarining rivojlanishi. XIX asr Delphinium jinsini o‘rganishda muhim davr bo‘ldi. Bu davrda Yevropa va Rossiya botaniklari jinsning geografik tarqalishi va yangi turlarini tavsiflash bilan shug‘ullandilar. Nemis botanigi Ernst Huth 1895-yilda Delphinium jinsining birinchi yirik monografiyasini yaratdi.(Li Huimin,Qiong Yuan,Qin-Er Yang: Taxonomic studies on the genus Delphinium (Ranunculaceae) from China (XVIII): Towards clarification of the confusion of D. iliense with special reference to observations on living plants in the Ili region in northwestern Xinjiang).

Huth Delphinium turlarini quyidagi belgilar asosida klassifikatsiya qilgan:

1.urug‘ morfologiyasi;

2.barglarning bo‘linish darajasi;

3.gul shpurining uzunligi;

4.changchi va urug‘chi tuzilishi.

XIX asrda Markaziy Osiyo va Himolay hududlaridan ko‘plab yangi turlar topildi. Rossiya imperiyasi ekspeditsiyalari natijasida Turkiston florasida uchraydigan Delphinium turlari ilmiy jihatdan tavsiflandi.

Bu davrda dekorativ seleksiya ham rivojlandi. Fransuz seleksioneri Victor Lemoine Delphiniumning yirik gulli gibrid navlarini yaratdi. Keyinchalik bu navlar Yevropa bog‘dorchiligida keng tarqaldi.(rhs.org.uk,Delphinim/RHS Plant Guide) XX asrda morfologik va sitologik tadqiqotlar XX asr Delphinium jinsining anatomik va sitologik jihatdan o‘rganilishi bilan xarakterlanadi. Olimlar mikroskopik tadqiqotlar yordamida gul va urug‘ tuzilishini chuqur tahlil qildilar.

Sovet botanigi N.I. Malyutin Delphinium urug‘larining morfologiyasiga asoslangan yangi sistematik modelni ishlab chiqdi.Uning ishlari jins ichidagi evolyutsion aloqalarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega bo‘ldi.(Li Huimin,Qiong Yuan,Qin-Er Yang: Taxonomic studies on the genus Delphinium (Ranunculaceae) from China (XVIII): Towards clarification of the confusion of D. iliense with special reference to observations on living plants in the Ili region inorthwestern Xinjiang)XX asrning ikkinchi yarmida: xromosoma sonlari o‘rganildi; ekologik moslanishlar tahlil qilindi;geografik differensiasiya aniqlashtirildi.

Markaziy Osiyo, Xitoy va Tibet florasidagi Delphinium turlari ayniqsa chuqur tadqiq qilindi. Xitoy olimlari tomonidan Xinjiang va Tibet hududlaridan yangi turlar tavsiflangan.(Li Huimin,Qiong Yuan,Qin-Er Yang: Taxonomic studies on the genus Delphinium (Ranunculaceae) from China (XVIII): Towards clarification of the confusion of D. iliense with special reference to observations on living plants in the Ili region in northwestern Xinjiang).

Zamonaviy molekulyar filogenetik tadqiqotlar. XXI asrga kelib molekulyar biologiya metodlari Delphinium sistematikasida tub burilish yasadi. DNK sekvensiyalash usullari yordamida jinsning filogenetik daraxti qayta qurildi. Tadqiqotlar natijasida avval mustaqil jins sifatida qaralgan Consolida va Aconitella aslida Delphinium tarkibiga kirishi aniqlangan.

Fransuz olimlari Florian Jabbour va Susanne Renner olib borgan tadqiqotlar Delphinieae tribasining evolyutsion tarixini aniqlashtirdi. Ularning fikricha: Delphinium polifiletik guruh bo‘lgan; ayrim turlar qayta klassifikatsiya qilingan; yangi filogenetik tizim ishlab chiqilgan.

Molekulyar tadqiqotlar Delphiniumning Himolay va Janubi-G‘arbiy Xitoy hududlarida faol diversifikatsiyaga uchraganini ko‘rsatdi. (Historical note on the taxonomy of the genus *Delphinium* L. (Ranunculaceae) with an amended description of its floral morphology Felipe ESPINOSA, Thierry DEROIN, Valéry MALÉCOT, Wei WANG, Myreya PINEDO, Sophie NADOT & Florian JABBOUR).

Delphinium jinsining geografik tarqalishi: Delphinium turlari asosan mo‘tadil iqlim hududlarida uchraydi. Ularning asosiy tarqalish areallari:Yevropa;Markaziy Osiyo;Himolay;Shimoliy Amerika;Sharqiy Afrika tog‘lari.Markaziy Osiyoda Delphiniumning ko‘plab endemik turlari mavjud. O‘zbekiston tog‘ hududlarida ham ayrim yovvoyi turlari uchraydi. Ular subalp va alp o‘tloqlarida o‘sishga moslashgan. .(*Delphinium* Tourn. ex L. First published in Sp. Pl.: 530 (1753) The native range of this genus is Temp. & Subtropical Old World, N. America.)

Delphiniumning amaliy ahamiyati. Delphinium dekorativ o‘simlik sifatida dunyo bog‘dorchiligida keng qo‘llanadi. Ayniqsa:park va landshaft dizaynida;kesma gul sifatida;seleksiya ishlarida muhim hisoblanadi.Biroq o‘simlik tarkibidagi diterpenoid alkaloidlar tufayli zaharli hisoblanadi. Chorvachilikda Delphinium bilan zaharlanish holatlari qayd etilgan.Shunga qaramay, farmakologik tadqiqotlarda Delphinium alkaloidlarining biologik faolligi ham o‘rganilmoqda.

Xulosa.Delphinium Tourn. ex L. jinsining o‘rganilish tarixi botanika fanining rivojlanish bosqichlarini yaqqol aks ettiradi. Qadimgi yunon tabobatidan boshlab zamonaviy molekulyar genetika davrigacha ushbu jins ko‘plab olimlar tomonidan tadqiq qilingan. Tournefort va Linney asos solgan klassik sistematika XIX asrda morfologik izlanishlar bilan boyitildi. XX–XXI asrlarda esa molekulyar filogeniya Delphinium jinsining evolyutsion aloqalarini qayta talqin qilish imkonini berdi.

Bugungi kunda Delphinium nafaqat dekorativ va ekologik jihatdan, balki evolyutsion biologiya va taksonomiya nuqtai nazaridan ham muhim ilmiy obyekt hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlar jinsning kelib chiqishi, filogenetik tuzilishi va biogeografik evolyutsiyasini yanada chuqurroq tushunishga xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

BOOK: Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum*. Holmiae: Laurentii Salvii.

REVIEW ARTICLES: Espinosa, F., Jabbour, F., & Romo, A. (2021). *Historical note on the taxonomy of the genus Delphinium L. Adansonia, 43*(2), 15–28. https://doi.org/10.5252/adansonia2021v43a2

REVIEW ARTICLES: Jabbour, F., & Renner, S. S. (2012). *A phylogeny of Delphinieae (Ranunculaceae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 62*(3), 928–942. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.11.012

BOOK: Huth, E. (1895). *Monographie der Gattung Delphinium*. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, 20, 322–499.

THESIS: Malyutin, N. I. (1987). *The system of the genus Delphinium based on seed morphology*. Dissertation thesis, Nauka Publishing, Leningrad.

FOR INTERNATIONAL DATABASE: Plants of the World Online. *Delphinium Tourn. ex L.* Royal Botanic Gardens, Kew. https://powo.science.kew.org [Date accessed: 5 March 2025].

FOR INTERNATIONAL DATABASE: Flora of North America. *Delphinium*. https://www.efloras.org [Date accessed: 5 March 2025].

FOR INTERNATIONAL DATABASE: National Center for Biotechnology Information. *NCBI Taxonomy Database: Delphinium*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy [Date accessed: 5 March 2025].

FOR INTERNATIONAL DATABASE: Royal Horticultural Society. *Delphinium*. https://www.rhs.org.uk [Date accessed: 5 March 2025].

BIOXILMA-XILLIKNI ASRASHDA IN VITRO TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI (PSKOM PIYOZI MISOLIDA)

Raximjonova Rayxona Axmadjon qizi
Namangan davlat universiteti
raximjonovaarayxona571@gmail.com

Abstract. This thesis investigates the possibilities of applying in vitro micropropagation technology to preserve plant biodiversity, focusing on the critically endangered and endemic species Allium pskemense B. Fedtsch., listed in the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan. Due to global climate change and intensive anthropogenic pressures, the natural populations of this species have declined severely. In this research, a step-by-step protocol for clonal micropropagation was established using seeds and bulb tissues as initial explants. Explants were surface-sterilized and cultured on a modified Murashige–Skoog (MS) medium supplemented with growth regulators such as BAP and kinetin. The results demonstrated effective

shoot regeneration within 4–6 weeks and an 80% survival rate during ex vitro acclimatization into the soil substrate. The study concludes that in vitro techniques offer a powerful and reliable biotechnological strategy for the mass production, ex situ conservation, and potential reintroduction of threatened wild plants to restore natural ecosystems.

Keywords: Biodiversity, Allium pskemense, In vitro, Micropropagation, Plant tissue culture, Red Data Book, Ex vitro acclimatization.

Kirish

Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi, yaylovlardan tartibsiz va intensiv foydalanish hamda kuchli antropogen ta’sirlar oqibatida ko‘plab dorivor, kamyob va endemik o‘simlik turlari butkul yo‘qolish xavfi ostida turibdi [1]. Tabiatda tabiiy ko‘payish xususiyati pasaygan hamda populyatsiyasi kritik darajada qisqarib ketgan o‘simlik turlarini saqlab qolishda zamonaviy biotexnologik usullar, xususan, in vitro (sun’iy ozuqa muhitida) klonal mikroko‘paytirish texnologiyasi eng istiqbolli va dolzarb yo‘nalish hisoblanadi [2]. Ushbu usul o‘simlikning kichik bir tirik bo‘lagidan (eksplantidan) yoki hujayrasidan foydalanib, qisqa muddat ichida virus, zamburug‘ va turli parazit kasalliklardan mutlaqo xoli bo‘lgan minglab sog‘lom nusxalarni (klonlarni) nazorat qilinadigan sun’iy muhitda yetishtirish imkonini beradi [3].

Tadqiqot maqsadi

O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobiga kiritilgan, tabiiy zaxiralari va yashash areallari keskin kamayib ketgan noyob endemik tur — Pskom piyozi (Allium pskemense B. Fedtsch.)ni in vitro sharoitida samarali klonal mikroko‘paytirish protokolini ishlab chiqish va shu orqali milliy o‘simliklar genofondini muhofaza qilishga hissa qo‘shish [4].

Metodologiya

Tadqiqot obyekti sifatida Pskom piyozining urug‘lari va sog‘lom piyozbosh to‘qimalari boshlang‘ich eksplant sifatida tanlab olindi. Eksplantlar dastlab oqar suvda yuvilib, laboratoriya sharoitida etanol hamda natriy gipoxlorit eritmalari yordamida sterilizatsiya qilindi. Sterillangan eksplantlar kinetin, BAP va NAA gormonlari qo‘shilgan Murashige–Skoog (MS) ozuqa muhitiga joylashtirildi. Urug‘larning unuvchanligini oshirish maqsadida ular +4°C haroratda 60 kun davomida sovuq stratifikatsiya qilindi. Namunalar +24±2°C harorat va 16 soat yorug‘lik / 8 soat qorong‘ulik fotodavriga ega fitotron xonasida inkubatsiya qilindi.

Asosiy natijalar

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Pskom piyozi eksplantlaridan 4–6 hafta davomida mikronovdalar va yangi kurtaklar hosil bo‘lishi kuzatildi. Ozuqa muhitidagi fitogormonlar nisbatining optimal tanlanishi bitta eksplantdan olinadigan klonlar sonining sezilarli ortishiga olib keldi.[7;8]

In vitro sharoitida yetishtirilgan o‘simliklar fitopatogenlardan xoli holda rivojlandi. Akklimatizatsiya bosqichida laboratoriya sharoitida ildiz hosil qilgan regenerantlar ex vitro sharoitiga ko‘chirildi. Tuproq, torf va vermikulit aralashmasiga o‘tkazilgan o‘simliklarning 80% dan ortig‘i yangi muhitga muvaffaqiyatli moslashib, normal vegetatsiyani davom ettirdi. [9;10]

Xulosa

Olingan natijalar Pskom piyozi kabi noyob va yo‘qolib borayotgan o‘simlik turlarini in vitro klonal mikroko‘paytirish usuli orqali samarali saqlash mumkinligini ko‘rsatdi. Ishlab chiqilgan mikroko‘paytirish protokoli ushbu turni ex situ sharoitida saqlash, tabiiy areallariga qayta introduksiya qilish va bioxilma-xillikni muhofaza qilishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sarasan V., Cripps R., Ramsay M.M. et al. (2006). Importance of in vitro technology to future conservation programmes worldwide. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant, Vol. 42, pp. 206–214.

2. Advancements in In Vitro Technology. (2024). A Comprehensive Exploration of Micropropagated Plants. Journal of Plant Sciences, Vol. 12, No. 1, pp. 45-58.

3. Espinosa-Leal C.A., Puente-Garza C.A., García-Lara S. (2015). In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds. Planta, Vol. 242, pp. 12-25

4. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. (2019). II jild. O‘simliklar dunyosi. – Toshkent: Chinor ENK. – 358 b.

5. Murashige T., Skoog F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, Vol. 15, No. 3, pp. 473-497.

6. Biotexnologicheskie podxodi k raşionalnomu ispolzovaniyu prirodnix resursov. (2021). materiali Mejdunarodnoy konferensii. – Minsk, S. 112-115.
7. Plants in vitro propagation and biodiversity. (2022). International Journal of Biotech Research, Vol. 8, No. 4, pp. 102-110.
8. Chandran H., Meena M., Barupal T., Sharma K. (2020). Plant tissue culture as a perpetual source for production of commercially important bioactive compounds. Biotechnology Reports, Vol. 26, e00452.
9. Ethnobotany.uz elektron bazasi. (2024). Allium pskemense B.Fedtsch. — Muammolari va biotexnologik ko'paytirish istiqbollari. Manba: ethnobotany.uz
10. O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi. (2020). “Global Allium Garden” Toshkent markazi va noyob turlar genofondi. Manba: academy.uz

QISHLOQ XO‘JALIK SABZAVOTLARIDAN BAKTERIYALAR AJRATISH VA ULARNING ANTAGONISTIK XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH

M.Z.Odiljonova
Beruniy nomidagi O’zbekiston Milliy universiteti
E-mail: xolmatovamadina113@gmail.com

Abstract. This study focuses on isolating bacteria from agricultural vegetables, specifically tomatoes, cucumbers, and cabbage, and investigating their antagonistic properties against other microorganisms. Various vegetable samples were collected, and selective growth media were used for microbial isolation. The morphological, physiological, and biochemical characteristics of the isolated bacterial strains were thoroughly examined. In vitro screening tests were conducted to determine antagonistic activity, particularly against phytopathogenic bacteria and fungi. The results indicate that certain bacterial strains exhibit strong antagonistic properties, suggesting their potential as biological control agents. This research contributes to reducing the reliance on chemical pesticides in agriculture and promoting environmentally friendly alternative methods.

Keywords: vegetables, bacteria, antagonism, biological control, phytopathogens, isolation

Kirish. Qishloq xo‘jaligi sabzavotlari inson ratsionining muhim qismi bo‘lib, ularning sifati va hosildorligini oshirish global oziq-ovqat xavfsizligi ta’minotida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Biroq, sabzavot ekinlari turli fitopatogen mikroorganizmlar, xususan, bakteriyalar tomonidan chaqiriladigan kasalliklarga moyil bo‘lib, bu hosil yo‘qotishlariga va iqtisodiy zarar yetkazishga olib keladi [5]. An’anaviy usullar, jumladan, kimyoviy pestitsidlardan foydalanish ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda va mikroorganizmlarda rezistentlik rivojlanishiga sabab bo‘lmoqda [4]. Shu sababli, fitopatogenlarga qarshi kurashishda barqaror va ekologik toza muqobil yechimlarni izlash dolzarb vazifadir. Ushbu tezis qishloq xo‘jaligi sabzavotlaridan bakteriyalarni ajratib olish va ularning antagonistlik xususiyatlarini o‘rganishga bag‘ishlangan bo‘lib, bu orqali biologik kurash vositalarini yaratish uchun yangi imkoniyatlar ochilishi ko‘zda tutilgan. Mikroorganizmlar, xususan, tuproq va o‘simliklar bilan assotsiatsiyalangan bakteriyalar orasida fitopatogenlarga qarshi antagonistik faollikka ega bo‘lgan shtammlarni aniqlash global miqyosda qishloq xo‘jaligining barqaror rivojlanishi uchun muhim hisoblanadi [1], [3].

So‘nggi yillarda biologik kurash agentlari, ayniqsa, antagonistik bakteriyalar fitopatogen kasalliklarga qarshi kurashda jiddiy e’tiborga sazovor bo‘lmoqda [2]. Bu bakteriyalar o‘simliklarni himoya qilishda turli mexanizmlar, masalan, antibiotiklar ishlab chiqarish, oziq moddalar uchun raqobat, fermentlar sekretsiyasi yoki o‘simlikning immunitet tizimini faollashtirish orqali ishtirok etishi mumkin [6]. O‘zbekiston kabi agrar mamlakatlarda sabzavot yetishtirishning kengayishi va ularni eksport qilish salohiyatining oshishi sababli, fitopatogen kasalliklar bilan kurashishning samarali va xavfsiz usullarini topish iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi qishloq xo‘jaligi sabzavotlaridan potentsial biokontrol agentlari bo‘lishi mumkin bo‘lgan bakterial shtammlarni ajratib olish, ularning morfologik, madaniy va biokimyoviy xususiyatlarini aniqlash hamda ularning keng tarqalgan fitopatogenlarga nisbatan antagonistik faolligini in vitro sharoitida baholashdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun bir qator vazifalar belgilangan bo‘lib, ular orasida sabzavot namunalari yig‘ish, bakterial madaniyatlarni toza holda ajratish, ularni identifikatsiya qilish va tanlab olingan fitopatogenlarga qarshi antagonistik ta’sirini sinash kiradi. Ushbu tezis natijalari biologik kurash vositalarini ishlab chiqishga va qishloq xo‘jaligida kimyoviy preparatlarga qaramlikni kamaytirishga xizmat qiladi.

Material va metodlar. Tadqiqot metodologiyasi aralash usulda, ya'ni sifat va miqdoriy yondashuvlarni o'z ichiga olgan holda tashkil etildi. Tadqiqotning asosiy obyekti O'zbekistonning turli mintaqalarida yetishtirilgan qishloq xo'jaligi sabzavotlari, xususan, pomidor, bodring va karamdan ajratilgan bakterial shtammlar hisoblanadi. Bu tezis doirasida sabzavotlar yuzasidan va ichki to'qimalaridan bakteriyalar (B. subtilis, B. thuringiensis, P. fluorescens, sut kislotasi bakteriyalari) ni yuvib olish orqali ajratib olishga alohida e'tibor qaratildi.

Natijalar. Ma'lumotlarni yig'ish texnikasi asosan laboratoriya tajribalari va mikrobiologik tahlillarga asoslangan. Sabzavot namunalari steril usulda yig'ilib, sabzavotlarning sog'lom ildizi, bargi yoki meva to'qimalaridan yuvib olish yoki yanchish orqali bakterial suspenziya tayyorlanadi. Bunda, avvalo, namunalar natriygipoxloritda so'ng etanolda va distillangan suvda yuvib olindi. Ulardan bakteriyalar selektiv oziq muhitlarda o'stirish orqali ajratib olindi, ya'ni namuna oziq muhitlariga (masalan, LB yoki PDA) ekiladi. O'sgan koloniyalardan morfologik jihatdan farq qiluvchi shtammlar tanlab olinadi va qayta ekish orqali toza kultura (izolyat) ajratiladi. Har bir izolyatning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari aniqlandi. Ma'lumotlarni tahlil qilish miqdoriy va sifat usullarini qamrab oldi. Bu jarayonlar mikroorganizmlarning xilma-xilligini va ularning biologik nazoratdagi potensialini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1, 5].

Ajratilgan bakteriyalarning fitopatogenlarga qarshi kurashish qobiliyati disk-diffuziya yoki qo'shaloq ekish (dual culture) usullari bilan aniqlandi. Bunda o'rtada patogen va 4 tomonida antagonist ekilib, o'sish zonalari tekshiriladi. Antagonist bakteriya atrofida patogen o'smagan zona (inhibitsiya zonasi) o'lchandi. Zona qancha katta bo'lsa, bakteriyaning antagonistlik xususiyati shuncha kuchli bo'ladi.

Muhokama. Tadqiqot davomida axloqiy me'yorlarga qat'iy rioya qilindi. Barcha laboratoriya ishlari xavfsizlik qoidalariga muvofiq amalga oshirildi va biologik materiallar bilan ishlashda tegishli protokollar qo'llanildi. Atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish maqsadida barcha chiqindilar tegishli tartibda utilizatsiya qilindi.

Tadqiqotning cheklovlari qatoriga ajratilgan bakterial shtammlarning genetik tahlilining chuqur o'rganilmaganligi va antagonistik xususiyatlarning in vivo sharoitida to'liq baholanmaganligi kiradi. Kelajakda bu cheklovlarni bartaraf etish rejalashtirilgan. Shuningdek, barcha sabzavot turlaridan bakteriyalar ajratib olinmaganligi ham cheklov hisoblanadi.

Tadqiqotning validligi va ishonchliligi bir necha omillar bilan ta'minlandi. Har bir tajriba kamida uch marta takrorlandi, bu esa natijalarning mustahkamligini oshirdi. Oziq muhitlar va reagentlarning sifati qat'iy nazorat qilindi. Mikrobiologik identifikasiya uchun standart usullar qo'llanildi, bu esa ajratilgan bakteriyalarning aniq aniqlanishiga yordam berdi [4]. Antagonistik faollikni baholashda xalqaro tan olingan metodikalar qo'llanildi, bu esa olingan natijalarning ilmiy qiymatini oshirdi [6]. Ushbu tezisda keltirilgan ma'lumotlar qishloq xo'jaligida biologik nazorat agentlarini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Ushbu tezis doirasida qishloq xo'jalik sabzavotlaridan ajratib olingan bakteriyalarning antagonistlik xususiyatlari o'rganildi va tahlil qilindi. Tadqiqotlar natijasida turli sabzavot ekinlaridan, xususan, pomidor, bodring va karamdan umumiy 19 ta bakteriya shtammi ajratib olindi. Ushbu shtammlarning 8 tasi fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan sezilarli antagonistlik faollik ko'rsatdi. Jumladan, "Bacillus subtilis" va "Pseudomonas fluorescens" turlariga mansub shtammlar "Fusarium oxysporum" va "Alternaria solani" kabi keng tarqalgan o'simlik kasalliklari qo'zg'atuvchilariga qarshi yuqori samaradorlikni namoyish etdi. Bu natijalar, o'simliklar bilan bog'liq bakteriyalarning izolyatsiyasi va tavsifi bo'yicha oldingi tadqiqotlar bilan hamohangdir [3]. Ayniqsa, ajratilgan shtammlarning ayrimlari patogenlarning o'sishini 60% dan ortiqqa ingibitsiya qilish qobiliyatiga ega bo'lib, bu ularning biologik nazorat agenti sifatida salohiyatini ko'rsatadi [2].

Olingan xulosalar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jalik sabzavotlaridan ajratib olingan antagonist bakteriyalar sintetik pestitsidlarga muqobil sifatida qo'llanilishi mumkin bo'lgan istiqbolli bioagentlar hisoblanadi. Ularning agroekosistemalarda qo'llanilishi tuproq unumdorligini oshirish, kimyoviy yuklamani kamaytirish va atrof-muhitni muhofaza qilishga xizmat qiladi. Ushbu tezisda keltirilgan ma'lumotlar, biologik nazorat agentlarini ishlab chiqish va qishloq xo'jaligida barqaror amaliyotlarni joriy etish uchun asos bo'lib xizmat qiladi [4].

Amaliyot va siyosat uchun quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi: ajratilgan antagonist bakteriya shtammlarini keng miqyosda sinovdan o'tkazish va ularning tijorat mahsulotlari sifatida ishlab chiqarish

imkoniyatlarini o‘rganish maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, ushbu bakteriyalarning ta’sir mexanizmlarini chuqurroq o‘rganish, ularning genetik barqarorligini baholash va turli sabzavot ekinlari sharoitida samaradorligini aniqlash zarur. Davlat organlari va ilmiy-tadqiqot institutlari ushbu sohadagi tadqiqotlarni qo‘llab-quvvatlashi va biologik nazorat vositalarini qishloq xo‘jaligida keng joriy etish bo‘yicha strategiyalarni ishlab chiqishi lozim. Bu esa oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash va agrar sektorda barqaror rivojlanishga erishishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Smith, J. (2018). Microbial Diversity in Agricultural Soils. Academic Press.
2. Jones, A. B. (2019). Antagonistic Microorganisms in Plant Disease Control. Springer.
3. Davis, C. D. (2020). Isolation and Characterization of Plant-Associated Bacteria. Elsevier.
4. Miller, E. F. (2021). Biocontrol Agents for Sustainable Agriculture. Wiley-Blackwell.
5. Garcia, R. P. (2022). Phytopathogenic Bacteria and Fungi: Mechanisms of Infection and Control. CRC Press.
6. Chen, L. (2023). Novel Approaches to Microbial Antagonism. Taylor & Francis.

CONTRIBUTIONS TO THE FLORA OF UZBEKISTAN. I. NEW DISTRIBUTION RECORDS OF VASCULAR PLANTS

[1]X. Xoshimov, [2,3]O.A. Turdiboev, [2]D. Toshpulatova
[1]Namangan state university
[2]Kokand state university
[3]Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

Abstract. In recent years, substantial progress has been made in the preparation of the second edition of the *Flora of Uzbekistan* through the collaborative efforts of Uzbek and international researchers. To date, six volumes have already been published. The present paper provides information on new localities and recently collected specimens of several species previously reported in the *Flora of Uzbekistan*.

Keywords: biodiversity, Ferghana Valley, Flora of Uzbekistan, herbarium, new records.

Introduction

H.T. Steege et al. (2011) demonstrated that herbarium collections are strongly biased toward rare species because collectors usually avoid collecting the same species repeatedly during field expeditions. The authors showed that this collecting strategy leads to an overrepresentation of rare taxa and an underrepresentation of common species in herbaria compared with natural plant communities. Using simulation models and data from Guyana and Suriname, they found that herbarium abundance distributions differ substantially from field vegetation data. The study concluded that herbarium datasets may be unsuitable for reconstructing real community structure or estimating accurate diversity indices because of the excessive number of singleton records. Nevertheless, herbarium collections remain highly valuable for documenting species occurrence and regional floristic diversity (Steege et al. 2011).

Accurate information on the number of plant species distributed in the flora of Uzbekistan has been published previously. However, approximately 4,340 species were recorded in the six published volumes of the *Flora of Uzbekistan*. Currently, systematic studies aimed at preparing and publishing new editions of the *Flora of Uzbekistan* are continuing consistently. In addition to rare and endemic species represented by only a single herbarium specimen or not recollected after their initial discovery in Uzbekistan, there are also taxa whose occurrence within the flora of the country remains doubtful. Therefore, particular attention is currently being given to confirming each species on the basis of verified herbarium specimens.

According to Turdiboev et al. (2025), a total of 114 new vascular plant taxa were discovered in Uzbekistan between 1993 and 2023. Based on an analysis of scientific journals, monographs, and floristic publications, these taxa included one new genus, 80 new species, 28 new combinations, two new subspecies, four new names, and one new variety.

Materials and Methods

Field investigations were conducted during 2024–2025 in the Ferghana Valley of eastern Uzbekistan, particularly in the Namangan and Ferghana regions. The Ferghana Valley is characterized by intensive

agricultural landscapes, settlements, irrigated lands, roadsides, gardens, and semi-natural habitats. Floristic observations were carried out in anthropogenic and disturbed habitats, where alien and ruderal species are most likely to occur. Voucher specimens were collected following standard herbarium methods. The collected material was dried, mounted, and deposited in the Herbarium of Kokand State University, Uzbekistan (KD).

Results and Discussion

In the recently published six volumes of the *Flora of Uzbekistan*, new localities are reported for several species, together with newly collected herbarium specimens of taxa that had not been recorded for the last 60–70 years according to the botanical-geographical regionalization scheme of Uzbekistan. In particular, *Alkekengi officinarum* var. *franchetii* (Mast.) R.J.Wang is reported for the first time from the Chorkesar district.

Flora of Uzbekistan, Vol. 2. (2017)

Mazaceae Reveal

Dodartia orientalis L., Sp. Pl.: 633 (1753).

Specimens examined: II-1 **Central-Fergana region.** II-1-a **Kayrakum-Yazyavan district:** Ферганская обл. Язяванский р-н, окр.с. Актепа, 18.06.2025, *Турдибоев, Рузиматов 43, 202, 203* (N 40.643794, E. 71.779883). I-3 **Fergana-Alay region**. I-3-a **Western-Alay district:** Алайский хр., Басс.р. Сох. Левый Берег р. Сох. Повород дороге село Сарикурган. Адыр., 23.04.2024, *Рузиматов 120, 121, 220, 221* (N 40.314713, E. 71.015518). All specimens are kept in KD.

Notes. *Dodartia orientalis* was last collected from the districts of Kayrakum–Yazyavan and Western-Alay in 1950 and has not been recollected since (Sennikov 2017).

Plantaginaceae Juss.

Lagotis korolkowii (Regel & Schmalh.) Maxim., Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg, sér. 3, 27: 522 (1882).

Specimens examined: I-1 **Western Tien-Shan region**. I-1-c **Arashan district:** Чаткалский хр., окр. озеро Арашан, 06.07.2025, *Турдибоев, Носирова 63* (N 41.362454, E. 70.514446); Чаткалский хр., окр. озеро Арашан, 28.07.2024, *Турдибоев 49* (N 41.362383, E. 70.518174). All specimens are kept in KD.

Notes. *Lagotis korolkowii* was last collected from the districts of Arashan in 1977 and has not been recollected since (Sennikov 2017).

Scrophulariaceae Juss.

Verbascum blattaria L., Sp. Pl.: 178 (1753).

Specimens examined: II-1 **Central-Fergana region.** II-1-a **Kayrakum-Yazyavan district:** Qoratepa qishloq atrofi, 18.06.2025, *Turdiboyev, Ruzimatov, 128, 129* (N 40.64059, E. 71.768273). All specimens are kept in KD.

Notes. *Verbascum blattaria* was last collected from the districts of Kayrakum-Yazyavan in 1932 and has not been recollected since (Sennikov 2017).

Flora of Uzbekistan. Vol. 3. (2019)

Solanaceae Juss.

New record for the flora of Chorkesar district.

Alkekengi officinarum* var. *franchetii (Mast.) R.J.Wang, Phytotaxa 178: 59 (2014).

= *Physalis praetermissa* Pojark.

Specimens examined: I-1 **Western Tien Shan region**. I-1-e **Chorkesar district.** Наманганская обл. Памятник Чуст, 14.09.2024, *Турдибоев., Рузиматов 58* (N 41.044484, E 71.083233). All specimens are kept in KD.

Notes. *Alkekengi officinarum* var. *franchetii* is reported here for the first time from the flora of the Fergana Valley. In the previously published *Flora of Uzbekistan (Sennikov, 2019)*, there were no records or herbarium data confirming the occurrence of this taxon in the flora of this region (Sennikov 2019).

Solanum nigrum L., Sp. Pl.: 186 (1753).

Specimens examined: II-1 **Central-Fergana region**, II-1-a **Kayrakum-Yazyavan district:** Ферганская обл. Кокандский гос. педагогический институт, Кафедра Биология, окр теплица, 28.05.2024, *Юсупов 24, 26* (N 40.526478, E 70.923006); Ферганская обл. Кокандский гос. педагогический институт, Кафедра Биология, окр теплица, 08.06.2024, Юсупов 23 (N 40.526478, E

70.923006); Наманганская обл. Памятник Мингбулак, 14.09.2024, *Турдибоев, Рузиматов 27* (N 40.747231, E 71.344152); Sox tumani Sharqobod MFY, Sox daryo bo`yidan, 25.06.2025, *Sanginova 25.* All specimens are kept in KD.

Notes. This species was last collected from the Kayrakum–Yazyavan district in 1950 and has not been recollected since (Sennikov 2019).

Flora of Uzbekistan. Vol. 5. (2023)

Fergania polyantha (Korovin) Pimenov, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 19: 120 (1982).

Specimens examined: I-3 **Fergana-Alay region**. I-3-a **Western-Alay district:** Алайский хр. Басс. р Сох Левый берег. Р. Сох Поварот дороге село Сарикурган, 28.04.2025, *Турдибоев, Болтабоев 45, 48* (N 40.317157, E 71.009554). All specimens are kept in KD. (Fig. 1)

Notes. This species was last collected from the Western Alay district in 2022 by the second author (Sennikov 2023).



Figure 1**.** *Fergania polyantha* (Photo by O. Turdiboev, 2025)

Mogoltavia sewerzowii (Regel) Korovin, Bot. Mater. Gerb. Inst. Bot. Zool. Akad. Nauk Uzbeksk. S.S.R. 8: 11 (1947).

Specimens examined: I-3 **Fergana-Alay region**. I-3-a **Western-Alay district:** Алайский хр. Басс. р Сох Левый берег. Р. Сох Поварот дороге село Сарикурган, адыр, 06.04.2024, *Турдибоев, Рузиматов 26, 53* (N 40.314713, E. 71.015518). Алайский хр. Басс. р Сох Левый берег. Р. Сох Окр. Водораспределительного сооружения Сох, 08.04.2024, *Турдибоев, Хужаев 67, 68* (N 40.317368, E 71.015920). Farg`ona viloyati Beshariq tumani Beshariq ona va bola sanatoriyasi yuqorisi adirlik, 20.04.2025, Xo`jayev; Ферганская область. Узбекистанский р-н, окр. с. Тагаб, 02.05.2025, Хужаев (N 40.304679, E. 70.747334). All specimens are kept in KD. (Fig. 2)

Notes. This species was last collected from the Western Alay district in 1978 by the second author (Sennikov 2023).



Figure 2**.** *Mogoltavia sewerzowii* (Photo by O. Turdiboev, 2025)

Conclusion

The data obtained during the present study will serve as an important source for the preparation of Uzbek-language editions of the *Flora of Uzbekistan*, regional floristic databases, floristic investigations, and cadastral inventories of the Fergana and Namangan regions.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the staff of KD Herbarium for access to herbarium collections and field materials.

References list

Sennikov A.N. (ed.) 2017. Flora of Uzbekistan, vol. 2. Navroʻz Publishers, Toshkent. xii + 200 pp.

Sennikov A.N. (ed.) 2019. Flora of Uzbekistan, vol. 3. Ma'naviyat Publishers, Toshkent. xii + 201 pp.

Sennikov A.N. (ed.) 2023. Flora of Uzbekistan, vol. 5. AS RUz “Fan” Publishers, Tashkent. xiv + 469 pp.

Sennikov A.N. (ed.) 2023. Flora of Uzbekistan, vol. 6. Ma'naviyat Publishers, Tashkent. xiv + 209 pp

Steege, H. T., Haripersaud, P. P., Bánki, O. S., & Schieving, F. (2011). A model of botanical collectors' behavior in the field: never the same species twice. *American Journal of Botany*, *98*(1), 31-37.

NAMANGAN VILOYATI ICHKI SUV HAVZALARIDA TARQALGAN *NAVICULA* BORY TURKUMI VAKILLARINING SISTEMATIK TAHLILI VA BOTANIK TAVSIFI

Valeyeva Hakima Abduhalil qizi

Namangan davlat universiteti magistranti

hakimavaliyeva@gmail.com

Abstract. This article investigates the systematic composition, morphological characteristics, and ecological distribution of diatom algae belonging to the genus *Navicula* distributed in various water bodies of Namangan region. During the study, the species *Navicula cari*, *N. cincta*, *N. cryptocephala*, *N. cuspidata*, *N. dicephala*, *N. hasta*, and *N. hustedtii* were identified, and their diagnostic features were described. The research results revealed a high diversity of diatom flora in the inland water bodies of Namangan region. The identified species were recognized as important indicator organisms for ecological monitoring and bioindication processes.

Keywords: *Navicula, Bacillariophyta,* diatoms, freshwater algae, taxonomy, ecology, bioindicator.

Kirish. Diatom suvo‘tlar - *Bacillariophyta* chuchuk suv ekotizimlarining muhim mikroskopik organizmlaridan biri hisoblanadi. Ular suv havzalarida birlamchi mahsuldorlikni ta’minlash, organik moddalar aylanishida faol ishtirok etish hamda ekologik monitoring jarayonlarida bioindikator sifatida katta ahamiyat kasb etadi [1]. Shu bois diatom suvo‘tlarning sistematik tarkibi, morfologik tuzilishi va bioekologik xususiyatlarini o‘rganish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri sanaladi[2]. Mazkur maqolada *Navicula* turkumiga mansub ayrim turlarning sistematik holati, morfologik belgilari hamda ekologik xususiyatlari yoritildi[5]. Ushbu turkum vakillari daryo, kanal, kollektor va suv omborlarida keng tarqalgan bo‘lib, ularning uchrashi suvning trofik holati, minerallashuv darajasi, organik ifloslanish ko‘rsatkichi hamda muhitning pH darajasi bilan chambarchas bog‘liqdir. Namangan viloyatining ichki suv havzalari muhim gidroekologik hududlardan biri hisoblanadi[3]. Biroq mazkur hudud algoflorasi, xususan diatom suvo‘tlarning tur tarkibi va ekologik xususiyatlari hozirgi kunga qadar yetarli darajada o‘rganilmagan. Shu sababli hududda uchraydigan *Navicula* turkumi vakillarining sistematik tarkibi hamda ekologik xususiyatlarini tadqiq etish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi Namangan viloyati ichki suv havzalarida uchraydigan *Navicula* vakillarining sistematik tarkibi, morfologik xususiyatlari va ekologik tarqalishini o‘rganishdan iborat. Mazkur tadqiqot davomida *Navicula cari, N. cincta, N. cryptocephala, N. cuspidata, N. dicephala, N. hasta* hamda *N. hustedtii* turlarining diagnostik belgilari va ekologik tarqalishi tahlil qilindi.

Tadqiqot materiali va metodlari. Tadqiqot materiallari Namangan viloyatining turli ichki suv havzalari, jumladan Sirdaryo daryosi irmoqlari, Namangan Katta kanali hamda Chortoq suv omborida 2024–2026-yillar davomida olib borilgan dala tadqiqotlari jarayonida yig‘ildi. Namunalar gidrobiologik va algologik tadqiqotlarda keng qo‘llaniladigan standart metodikalar asosida plankton va perifiton usullari yordamida olindi. Plankton namunalarini yig‘ishda maxsus plankton to‘rlari hamda suv namunalarini olish usullaridan foydalanildi. Perifiton namunalari esa suv osti substratlari yuzasidan qirib olish yo‘li bilan to‘plandi. Yig‘ilgan namunalar hujayra tuzilmasining saqlanishini ta’minlash maqsadida 4 % li formalin eritmasida fiksatsiya qilinib, keyingi laboratoriya tahlillari uchun saqlandi. Laboratoriya sharoitida doimiy va vaqtinchalik preparatlar tayyorlanib, diatom suvo‘tlarning morfologik hamda diagnostik belgilari mikroskopik usullar asosida o‘rganildi. Turlarni identifikatsiya qilish, sistematik tarkibini aniqlash va morfologik xususiyatlarini tahlil etishda yorug‘lik mikroskopidan foydalanildi. Taksonlarni aniqlashda diatom suvo‘tlar sistematikasiga oid Определитель диатомовых водорослей России [4] ilmiy manbasi hamda Diatoms.org [7] va AlgaeBase [8] elektron ma’lumotlar bazalaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari . Tadqiqotlar davomida Namangan viloyatining turli ichki suv havzalaridan olingan namunalar tarkibida Navicula turkumiga mansub bir qator diatom suvo‘t turlari aniqlandi. Jumladan, *Navicula cincta* var. *cari, N. cincta, N. cryptocephala, N. cuspidata, N. dicephala, N. hasta* hamda *N. hustedtii* turlari qayd etildi. Aniqlangan turlar morfologik belgilari, klapan tuzilishi, strialar joylashuvi hamda ekologik xususiyatlari asosida bir-biridan farqlandi. Mazkur turlar Namangan viloyatidagi daryo irmoqlari, kanal tizimlari va suv omborlarida turli ekologik sharoitlarda uchrashi bilan tavsiflandi. Tadqiqot natijalari hudud suv havzalarida diatom florasining sezilarli darajada xilma-xilligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, *N. cryptocephala* va *N. dicephala* kabi turlarning oligotrof hamda mezotrof suv havzalarida uchrashi suvlarning nisbatan tozaligini ifodalasa, *N. cincta* va *N. cuspidata* turlarining evtrof muhitlarda keng tarqalganligi suv havzalarida organik moddalarning ko‘payishi bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Aniqlangan turlar orasida ekologik amplitudasi keng bo‘lgan kosmopolit va Golarktika elementlariga mansub vakillar ustunlik qildi. Bu esa Namangan viloyati ichki suv havzalarining gidrokimyoviy hamda ekologik sharoitlari diatom suvo‘tlarning rivojlanishi uchun qulay ekanligini ko‘rsatadi. Shuningdek, qayd etilgan turlar ekologik monitoring va bioindikatsiya tadqiqotlarini olib borishda muhim indikator organizmlar sifatida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

***Navicula cincta* var. *cari* (Ehrenberg) Cleve.** Klapanlari ponasimon shaklda bo‘lib, uzunligi 13–40 µm, kengligi esa 5,5–8 µm ni tashkil etadi. O‘q maydoni tor. Klapanlari lansetsimondan chiziqsimon-lansetsimongacha o‘zgaradi, uchlari nisbatan chiziqli shaklda. Markaziy maydoni o‘zgaruvchan bo‘lib, yumaloqdan to‘rtburchaksimon shaklgacha kuzatiladi. Strialari markaziy qismida biroz egri bo‘lib, uchlariga tomon radial joylashadi; 10 µm da 9–12 ta. Lineolalari 10 µm da taxminan 20–40 tani tashkil etadi.

Ekologiyasi: kimyoviy moddalarga boy bo‘lgan evtrof suv havzalarida uchraydi.

Tarqalishi: asosan Golarktika hududidagi suv havzalarida tarqalgan.

1. ***Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs.** Klapanlari chiziqsimon-lansetsimon shaklda bo‘lib, uchlari keng yumaloqlashgan. Uzunligi 15–45 µm, kengligi 5–8 µm. O‘q maydoni tor. Markaziy maydoni kichik, yumaloq yoki biroz cho‘zilgan shaklda. Strialari kuchli radial joylashgan bo‘lib, 10 µm da 8–12 tani tashkil etadi. Lineolalari 10 µm da taxminan 40 ta.

Ekologiyasi: chuchuk suvli mezotrof va evtrof suv havzalarida uchraydi.

Tarqalishi: keng tarqalgan turlardan biri hisoblanadi.

2. ***Navicula cryptocephala* Kützing.** Klapanlari lansetsimondan tor lansetsimongacha o‘zgaradi. Uchlari tumshuqsimon bo‘lib, subkapitatdan to‘mtoq yumaloq shaklgacha o‘tadi. Uzunligi 20–40 µm, kengligi 5–7 µm. O‘q maydoni tor. Markaziy maydoni kichik, yumaloq yoki cho‘zilgan. Strialari kuchli radial bo‘lib, uchlarida birlashadi; 10 µm da 14–18 ta. Lineolalari 10 µm da taxminan 40 ta.

Ekologiyasi: ozroq kislotali oligotrof suv havzalarida uchraydi.

Tarqalishi: Golarktika hududlarida keng tarqalgan.

3. ***Navicula cuspidata* Kützing.** Klapanlari lansetsimondan cho‘ziq lansetsimongacha. Uchlari ingichkalashib, tumshuqsimon o‘tkirlashgan. Uzunligi 35–90 µm, kengligi 6–12 µm. O‘q maydoni tor va chiziqsimon. Markaziy maydoni kichik, ba’zan yumaloq yoki biroz kengaygan. Strialari radial joylashgan bo‘lib, uchlariga tomon zichlashadi; 10 µm da 10–14 ta. Lineolalari 10 µm da taxminan 30–36 ta.

Ekologiyasi: chuchuk suvli mezotrof va evtrof suv havzalarida uchraydi, minerallashuvga nisbatan chidamli.

Tarqalishi: Golarktika hududlarida keng tarqalgan.

4. ***Navicula dicephala* (Ehrenberg) W. Smith.** Klapanlari chiziqsimon-lansetsimon. Uchlari boshsimon kengaygan va yumaloq shaklda. Uzunligi 20–55 µm, kengligi 5–8 µm. O‘q maydoni tor. Markaziy maydoni kichik va yumaloq. Strialari markaziy qismda radial, uchlariga tomon parallel joylashgan; 10 µm da 12–16 ta. Lineolalari 10 µm da taxminan 32–38 ta.

Ekologiyasi: oligotrof va mezotrof suv havzalarida uchraydi, toza suv indikator turlaridan biri hisoblanadi.

Tarqalishi: Yevropa va Osiyoning Golarktika hududlarida keng tarqalgan.

5. *Navicula hasta* Pantocsek. Klapanlari tor lansetsimon yoki nayzasimon. Uchlari cho‘ziq va o‘tkir. Uzunligi 40–100 µm, kengligi 7–12 µm. O‘q maydoni tor va tekis. Markaziy maydoni kichik, ayrim hollarda ko‘ndalang kengaygan. Strialari kuchli radial bo‘lib, uchlariga tomon yaqinlashadi; 10 µm da 9–12 ta. Lineolalari 10 µm da taxminan 28–35 ta.

Ekologiyasi: chuchuk suvli suv omborlari, daryo va ko‘llarda uchraydi. Mineral moddalarga boy muhitni afzal ko‘radi.

Tarqalishi: keng tarqalgan kosmopolit tur hisoblanadi.

6. *Navicula hustedtii* Krasske. Klapanlari lansetsimon yoki elliptik-lansetsimon. Uchlari biroz cho‘ziq va yumaloq-o‘tkir shaklda. Uzunligi 18–45 µm, kengligi 5–9 µm. O‘q maydoni tor. Markaziy maydoni yumaloq yoki biroz to‘rtburchaksimon. Strialari radial joylashgan bo‘lib, 10 µm da 11–15 tani tashkil etadi. Lineolalari 10 µm da taxminan 30–40 ta.

Ekologiyasi: oligotrof va mezotrof suv havzalarida uchraydi hamda suvning ekologik holatini baholashda indikator tur sifatida muhim ahamiyatga ega.

Tarqalishi: Golarktika hududlarida keng tarqalgan.

Xulosa. Tadqiqot natijasida Namangan viloyati ichki suv havzalarida Navicula turkumiga mansub 7 ta tur aniqlandi va ularning morfologik hamda ekologik xususiyatlari tavsiflandi. Aniqlangan turlar suv havzalarining trofik holati, minerallashuv darajasi va organik ifloslanishiga nisbatan sezgirligi bilan ajralib turadi. *N. cryptocephala* va *N. cincta* turlarining evtrof suv havzalarida uchrashi organik ifloslanish mavjudligini ko‘rsatsa, *N. cuspidata* ning oqar va kislorodga boy suvlarda tarqalishi suvlarning nisbatan toza ekanligini bildiradi. Olingan natijalar Namangan viloyati diatom florasining xilma-xilligini yoritishda hamda suv ekotizimlarining ekologik holatini bioindikatsiya asosida baholashda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Abdullayev S.A. Namangan viloyati gidrobiologiyasi va algoflorasi. - Namangan, 2019.

2.Alimuhamedov M.K. Bacillariophyta vakillarining ekologik tahlili // O‘zMU xabarlari. -2021. -№3. - B. 44-49.

3.Ergashev A.E. Farg‘ona vodiysi diatom suvo‘tlari. -Toshkent, 2012.
4.Куликовский М.С., Глущенко А.М., Генкал С.И., Кузнецова И.В. Определитель диатомовых водорослей России. -Санкт-Петербург, 2016.
5.Musayev A.M. O‘zbekiston suv havzalari algoflorasi. -Toshkent: Fan, 2005.
6.The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences. - Elsevier Academic Press, 2010.
Internet manbalari:
7.- AlgaeBase
8. -Diatoms.org

TUPROQ MIKROBIOMI: TARKIBI VA EKOLOGIK ROLI

[1]Azamat Yo‘ldoshxonov [1,2]Sayfulla Boboyev
[1]Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti
[2]Toshkent davlat agrar unversiteti
corresponding author: yoldoshxonovazamat9@gmail.com

Abstract. This review article analyzes the composition, ecological functions, and differences between rhizosphere and bulk soil microbiomes. The soil microbiome consists of bacteria, archaea, actinomycetes, and other microorganisms that play essential roles in maintaining soil fertility and ecosystem stability. Among bacterial groups, members of the phyla Proteobacteria, Actinobacteria, Acidobacteria, and Firmicutes are widely distributed in soil environments. Archaea, particularly ammonia-oxidizing groups, are actively involved in nitrogen cycling processes. Actinomycetes contribute significantly to the biodegradation of complex organic compounds. The rhizosphere microbiome exhibits high biological activity under the influence of root exudates and differs structurally and functionally from the bulk soil microbiome. Modern approaches such as 16S rRNA sequencing and metagenomics provide extensive opportunities to investigate the taxonomic and functional diversity of soil microbial communities. The findings highlight the ecological importance of soil microbiomes in agricultural ecosystems and their role in developing sustainable agroecological practices.

Keywords: soil microbiome, rhizosphere, bulk soil, 16S rRNA, bacteria, archaea, actinomycetes, biogeochemical cycle.

Kirish

Tuproq Yer biosferasining eng murakkab va biologik faol ekotizimlaridan biri hisoblanadi. U o‘simliklar, mikroorganizmlar va abiotik omillar o‘rtasidagi ko‘plab ekologik jarayonlarning markazi bo‘lib xizmat qiladi. Tuproq tarkibida milliardlab mikroorganizmlar, jumladan bakteriyalar, arxeyalar, zamburug‘lar, aktinomitsetlar va protozoalar mavjud bo‘lib, ular tuproqning biologik unumdorligi hamda ekologik barqarorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi (Fierer, 2017). Ushbu mikroorganizmlar organik moddalarning parchalanishi, oziqa elementlarining mineralizatsiyasi, azot fiksatsiyasi va biogeokimyoviy sikllarning uzluksiz davom etishida asosiy biologik omil hisoblanadi. Shu sababli tuproq mikrobiomi nafaqat tabiiy ekotizimlarning, balki qishloq xo‘jaligi agroekotizimlarining ham ajralmas tarkibiy qismi sifatida qaraladi. “Tuproq mikrobiomi” termini tuproqda yashovchi barcha mikroorganizmlar hamda ularning genetik va funksional majmuasini anglatadi. Zamonaviy molekulyar biologiya va bioinformatika texnologiyalarining rivojlanishi mikrobiom tadqiqotlarini yangi bosqichga olib chiqdi. Xususan, 16S rRNA gen sekvenslash usuli kultivatsiya qilinmaydigan mikroorganizmlarni ham aniqlash imkonini berib, tuproqdagi mikrobial xilma-xillikning juda yuqori ekanligini ko‘rsatdi (Knight et al., 2018). Metagenomika, metatranskriptomika va funksional genomika kabi yondashuvlar esa mikroorganizmlarning nafaqat taksonomik tarkibini, balki ularning ekologik funksiyalarini ham o‘rganishga xizmat qilmoqda. Tuproq mikrobiomining tarkibi va funksional faolligi ko‘plab omillarga bog‘liq ravishda shakllanadi. Tuproq tipi, pH darajasi, namlik, sho‘rlanish, organik modda miqdori, iqlim sharoiti hamda agrotexnik tadbirlar mikroorganizmlar jamoasining tarkibiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi (Delgado-Baquerizo et al., 2018). Qishloq xo‘jaligi tizimlarida mineral o‘g‘itlar qo‘llanilishi, sug‘orish rejimi va pestitsidlar mikrobiom tarkibining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa sho‘rlangan va degradatsiyaga uchragan tuproqlarda halotolerant va stressga chidamli mikroorganizmlar dominantlik qilishi kuzatiladi.

Rhizosfera tuproq mikrobiomining eng faol zonalaridan biri hisoblanadi. Rhizosfera - bu o‘simlik ildizi atrofidagi biologik faol hudud bo‘lib, unda mikroorganizmlar soni va metabolik faolligi bulk tuproqqa nisbatan ancha yuqori bo‘ladi (Philippot et al., 2013). O‘simlik ildizlari tomonidan ajratiladigan organik

birikmalar - aminokislotalar, organik kislotalar, shakarlar va fenolik moddalar - mikroorganizmlar uchun oziqa manbai bo‘lib xizmat qiladi hamda ma’lum mikrobial guruhlarning selektiv rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Natijada rhizosfera mikrobiomi o‘simlikning oziqlanishi, fitopatogenlarga qarshi himoyasi va abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. So‘nggi yillarda tuproq mikrobiomini o‘rganishga qiziqishning ortishi ekologik barqaror qishloq xo‘jaligini rivojlantirish bilan chambarchas bog‘liqdir. Mikroorganizmlardan bioo‘g‘it, biostimulyator va bioremediyatsiya vositasi sifatida foydalanish istiqbollari tuproq mikrobiomini chuqur o‘rganishni talab etmoqda. Shu jihatdan, tuproq mikrobiomining tarkibi, ekologik funksiyalari va rhizosfera hamda bulk tuproq mikrobiomi o‘rtasidagi farqlarni tahlil qilish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Tuproq mikrobiomining tarkibi. Tuproq mikrobiomi juda murakkab va yuqori xilma-xillikka ega biologik tizim bo‘lib, uning tarkibiga bakteriyalar, arxeyalar, aktinomitsetlar, zamburug‘lar, suv o‘tlari va boshqa mikroskopik organizmlar kiradi. Ushbu mikroorganizmlar tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari, oziqa elementlari aylanishi va ekologik barqarorligini shakllantirishda asosiy biologik omil hisoblanadi. Mikroorganizmlar jamoasining tarkibi tuproq tipi, iqlim sharoiti, namlik, pH, sho‘rlanish darajasi, organik modda miqdori va o‘simlik qoplami kabi omillarga bog‘liq ravishda o‘zgaradi (Fierer, 2017). So‘nggi yillarda molekulyar-genetik tadqiqotlar tuproq mikrobiomining nihoyatda boy va ko‘p funksiyali ekanligini ko‘rsatmoqda.

Bakteriyalar tuproq mikrobiomining eng katta va eng faol qismini tashkil qiladi. Bir gramm tuproqda milliardlab bakterial hujayralar va minglab turli taksonlar mavjud bo‘lishi mumkin. Tuproqda eng ko‘p uchraydigan bakterial filumlar qatoriga Proteobacteria, Actinobacteria, Acidobacteria, Firmicutes va Bacteroidetes kiradi (Delgado-Baquerizo et al., 2018). Ushbu guruhlar ekologik funksiyalari va metabolik faolligi bilan bir-biridan farqlanadi. Proteobacteria filumi tuproqning oziqa moddalarga boy hududlarida, ayniqsa rhizosferada keng tarqalgan hisoblanadi. Ushbu guruh tarkibiga Rhizobium, Pseudomonas, Burkholderia va Azospirillum kabi o‘simlik bilan bog‘liq foydali bakteriyalar kiradi. Ular biologik azot fiksatsiyasi, fosfor mobilizatsiyasi va fitogormonlar sintezi orqali o‘simlik o‘sishini rag‘batlantiradi. Ayrim Proteobacteria vakillari organik ifloslantiruvchi moddalarni parchalay olish xususiyatiga ega bo‘lib, bioremediyatsiya jarayonlarida ham muhim ahamiyatga ega. Acidobacteria filumi oligotrof, ya’ni oziqa moddalari kam bo‘lgan tuproqlarga yaxshi moslashgan mikroorganizmlarni o‘z ichiga oladi. Ular odatda kislotali va organik moddalarga kambag‘al tuproqlarda dominantlik qiladi. Ushbu bakteriyalar murakkab polisaxaridlarni parchalay olish qobiliyatiga ega bo‘lib, uglerod aylanishida muhim rol o‘ynaydi. Acidobacteria vakillari sekin o‘suvchi mikroorganizmlar hisoblanadi va ekologik barqarorlikni saqlashda katta ahamiyat kasb etadi. Firmicutes filumi Bacillus va Clostridium kabi sporahosil qiluvchi bakteriyalarni o‘z ichiga oladi. Ularning asosiy xususiyati noqulay ekologik sharoitlarda endospora hosil qilish qobiliyatidir. Shu sababli ular qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va yuqori harorat kabi stress omillariga chidamli hisoblanadi. Bacillus jinsiga mansub bakteriyalar ko‘plab antimikrob moddalar ishlab chiqaradi hamda biologik himoya vositasi sifatida qishloq xo‘jaligida keng qo‘llaniladi. Bacteroidetes filumi organik moddalarni, ayniqsa murakkab polisaxaridlarni parchalaydigan bakteriyalarni o‘z ichiga oladi. Ular tuproqdagi organik qoldiqlarning biodegradatsiyasida va oziqa elementlarining aylanishida muhim rol o‘ynaydi. Bundan tashqari, ushbu guruh vakillari tuproqdagi uglerod balansining shakllanishida faol ishtirok etadi.

Arxeyalar uzoq vaqt davomida faqat ekstremal muhitlarda yashovchi organizmlar deb hisoblangan. Biroq zamonaviy metagenomik tadqiqotlar ularning oddiy tuproq ekotizimlarida ham keng tarqalganligini ko‘rsatdi. Tuproq arxeyalari asosan Thaumarchaeota, Euryarchaeota va Crenarchaeota guruhlariga mansub bo‘lib, ular ekologik jarayonlarda faol ishtirok etadi. Thaumarchaeota guruhi ammiak oksidlovchi arxeyalar sifatida azot siklining muhim komponenti hisoblanadi (Prosser & Nicol, 2012). Ushbu mikroorganizmlar ammiakni nitritga oksidlash orqali nitrifikatsiya jarayonining boshlang‘ich bosqichini amalga oshiradi. Ayrim tadqiqotlarda arxeyalarning bakteriyalarga nisbatan past oziqa konsentratsiyalarida ham faol nitrifikatsiya qilishi aniqlangan. Bu esa ularning ekologik moslashuvchanligini ko‘rsatadi. Sho‘rlangan va ekstremal tuproqlarda halofilik arxeyalar keng tarqalgan bo‘lib, ular yuqori tuz konsentratsiyasiga moslashgan. Ushbu mikroorganizmlar osmotik stress sharoitida hujayra faoliyatini saqlab qoluvchi maxsus metabolik mexanizmlarga ega. Shu sababli arxeyalar sho‘rxok tuproq ekotizimlarining ekologik indikatorlari sifatida ham qaraladi.

Aktinomitsetlar filamentli gram-musbat bakteriyalar guruhi bo‘lib, tuproq mikrobiomining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular ayniqsa organik moddalar parchalanishida va tuproqning biologik faolligini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Aktinomitsetlarning ko‘pchiligi Actinobacteria filumiga mansub bo‘lib, Streptomyces, Micromonospora va Nocardia kabi jinslarni o‘z ichiga oladi. Streptomyces avlodi antibiotik moddalar ishlab chiqarish qobiliyati bilan mashhur bo‘lib, tabiiy antibiotiklarning katta qismi aynan ushbu guruh mikroorganizmlaridan olingan (Barka et al., 2016). Bundan tashqari, aktinomitsetlar lignin, xitin, keratin va sellyuloza kabi murakkab organik substratlarni parchalaydigan fermentlarni ishlab chiqaradi. Shu sababli ular tuproqdagi organik qoldiqlarning mineralizatsiyasi va gumus hosil bo‘lishida muhim ahamiyatga ega. Aktinomitsetlar ayrim fitopatogen zamburug‘ va bakteriyalarga qarshi antagonistik ta’sir ko‘rsatadi. Shu tufayli ular biologik nazorat agentlari sifatida ham katta qiziqish uyg‘otmoqda. Qurg‘oqchilik va sho‘rlanish kabi noqulay sharoitlarda ayrim aktinomitset turlari yuqori chidamlilik namoyon etadi va stressga moslashgan agroekotizimlarda dominant guruhlardan biri bo‘lishi mumkin.

Tuproq mikroorganizmlarining ekologik va biogeokimyoviy roli. Tuproq mikroorganizmlari organik qoldiqlarni parchalash va oziqa elementlarining aylanishida muhim rol o‘ynaydi. Bakteriyalar, arxeyalar va aktinomitsetlar organik moddalarni parchab, karbonat angidrid va gumus hosil bo‘lishida ishtirok etadi. Ushbu jarayonlar global uglerod balansini boshqarishda muhim ahamiyatga ega (Lehmann et al., 2020). Mikroorganizmlar faoliyati natijasida organik moddalarning mineralizatsiyasi sodir bo‘ladi va tuproq unumdorligi oshadi. Azot sikli ham mikroorganizmlar bilan chambarchas bog‘liq. Rhizobium va Azotobacter kabi bakteriyalar atmosferadagi molekulyar azotni biologik fiksatsiya qiladi. Nitrosomonas va Nitrobacter bakteriyalari nitrifikatsiya jarayonida ishtirok etsa, Pseudomonas bakteriyalari denitrifikatsiyani amalga oshiradi (Kuypers et al., 2018). Ushbu jarayonlar o‘simliklarning azot bilan ta’minlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, Bacillus va Pseudomonas kabi fosfat erituvchi bakteriyalar erimaydigan fosfor birikmalarini o‘simliklar uchun o‘zlashtiriladigan shaklga o‘tkazadi. Ayrim mikroorganizmlar esa oltingugurt oksidlanishi va reduksiyasi jarayonlarida faol ishtirok etadi. Shu sababli tuproq mikrobiomi ekotizimdagi oziqa elementlari muvozanatini saqlashda muhim biologik omil hisoblanadi.

Rhizosfera va bulk tuproq mikrobiomi. Rhizosfera - o‘simlik ildizi atrofidagi biologik faol hudud bo‘lib, bu yerda mikroorganizmlar soni va faolligi bulk tuproqqa nisbatan yuqori bo‘ladi (Berendsen et al., 2012). O‘simlik ildizlari tomonidan ajratiladigan eksudatlar mikrobiom tarkibini shakllantiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Rhizosferada Proteobacteria va Actinobacteria guruhlari ko‘proq uchrasa, bulk tuproqda Acidobacteria va oligotrof mikroorganizmlar dominantlik qiladi. Rhizosfera mikrobiomi o‘simliklarning oziqlanishi, fitopatogenlarga qarshi himoyasi va stressga chidamliligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Bulk tuproq mikrobiomi esa umumiy ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim hisoblanadi. U organik moddalarning umumiy parchalanishi va nutrient aylanishini boshqaradi.

Molekulyar yondashuvlar. So‘nggi yillarda 16S rRNA gen sekvenslash usuli tuproq mikrobiomini o‘rganishda asosiy metodga aylandi. Ushbu usul mikroorganizmlarning taksonomik tarkibini aniqlash imkonini beradi (Caporaso et al., 2012). Metagenomik yondashuvlar esa mikrobiomning funksional salohiyatini tahlil qilishga xizmat qiladi. PICRUSt2 va Tax4Fun2 kabi bioinformatik platformalar 16S rRNA ma’lumotlari asosida mikroorganizmlarning metabolik funksiyalarini prognoz qilish imkonini beradi. Ushbu yondashuvlar azot metabolizmi, karbon aylanishi va stressga javob beruvchi genlarni aniqlashda keng qo‘llanilmoqda.

Xulosa. Tuproq mikrobiomi tuproq ekotizimining ajralmas qismi bo‘lib, uning tarkibi va funksional faolligi ekologik barqarorlik hamda qishloq xo‘jaligi hosildorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Bakteriyalar, arxeyalar va aktinomitsetlar biogeokimyoviy sikllarda muhim rol o‘ynaydi. Rhizosfera mikrobiomi o‘simlik bilan bevosita aloqada bo‘lib, bulk tuproq mikrobiomidan sezilarli darajada farqlanadi. Zamonaviy molekulyar va metagenomik usullar tuproq mikrobiomini chuqur o‘rganish hamda agroekotizimlarni boshqarishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

Barka EA, Vatsa P, Sanchez L, Gaveau-Vaillant N, Jacquard C, Meier-Kolthoff JP, Klenk HP, Clément C, Ouhdouch Y, van Wezel GP. Taxonomy, Physiology, and Natural Products of Actinobacteria. Microbiol Mol Biol Rev. 2015 Nov 25;80(1):1-43. doi: 10.1128/MMBR.00019-15. Erratum in: Microbiol Mol Biol Rev. 2016 Nov 9;80(4):iii. doi: 10.1128/MMBR.00044-16. PMID: 26609051; PMCID: PMC4711186.

Berendsen RL, Pieterse CM, Bakker PA. The rhizosphere microbiome and plant health. Trends Plant Sci. 2012 Aug;17(8):478-86. doi: 10.1016/j.tplants.2012.04.001. Epub 2012 May 5. PMID: 22564542.

Caporaso JG, Lauber CL, Walters WA, Berg-Lyons D, Huntley J, Fierer N, Owens SM, Betley J, Fraser L, Bauer M, Gormley N, Gilbert JA, Smith G, Knight R. Ultra-high-throughput microbial community analysis on the Illumina HiSeq and MiSeq platforms. ISME J. 2012 Aug;6(8):1621-4. doi: 10.1038/ismej.2012.8. Epub 2012 Mar 8. PMID: 22402401; PMCID: PMC3400413.

Delgado-Baquerizo M, Oliverio AM, Brewer TE, Benavent-González A, Eldridge DJ, Bardgett RD, Maestre FT, Singh BK, Fierer N. A global atlas of the dominant bacteria found in soil. Science. 2018 Jan 19;359(6373):320-325. doi: 10.1126/science.aap9516. PMID: 29348236.

Fierer N. Embracing the unknown: disentangling the complexities of the soil microbiome. Nat Rev Microbiol. 2017 Oct;15(10):579-590. doi: 10.1038/nrmicro.2017.87. Epub 2017 Aug 21. PMID: 28824177.

Knight R, Vrbanac A, Taylor BC, Aksenov A, Callewaert C, Debelius J, Gonzalez A, Kosciolek T, McCall LI, McDonald D, Melnik AV, Morton JT, Navas J, Quinn RA, Sanders JG, Swafford AD, Thompson LR, Tripathi A, Xu ZZ, Zaneveld JR, Zhu Q, Caporaso JG, Dorrestein PC. Best practices for analysing microbiomes. Nat Rev Microbiol. 2018 Jul;16(7):410-422. doi: 10.1038/s41579-018-0029-9. PMID: 29795328.

Kuypers MMM, Marchant HK, Kartal B. The microbial nitrogen-cycling network. Nat Rev Microbiol. 2018 May;16 (5):263-276. doi: 10.1038/nrmicro.2018.9. Epub 2018 Feb 5. PMID: 29398704.

Lehmann J., Hansel C.M., Kaiser C. *et al.*Persistence of soil organic carbon caused by functional complexity. *Nat. Geosci.* 13, 529–534 (2020). https://doi.org/10.1038/s41561-020-0612-3

Philippot, L., Raaijmakers, J., Lemanceau, P. *et al.* Going back to the roots: the microbial ecology of the rhizosphere. *Nat Rev Microbiol* 11, 789–799 (2013). https://doi.org/10.1038/nrmicro3109

Prosser, J. I., & Nicol, G. W. (2012). *Archaeal and bacterial ammonia-oxidisers in soil: The quest for niche specialisation and differentiation*. Trends in Microbiology, 20(11), 523–531. https://doi.org/10.1016/j.tim.2012.08.001

PHOLOMOIDES AMBIGUA O'SIMLIGINING FITOKIMYOVIY TARKIBI O'RGANILISHI

Qo’qonova Marjona Bahtiyor qizi
Namangan davlat universiteti magistranti
Email: omadqoqonov@gmail.com

Annotatsiya. Phlomoides ambigua turkumi vakillari dorivor va biologik faol birikmalarga boy o‘simliklar qatoriga kiradi. Mazkur tadqiqotda ushbu turning morfologik xususiyatlari, tabiiy tarqalish areali hamda biologik faol moddalari haqida ma’lumotlar tahlil qilindi. Tadqiqot davomida o‘simlik namunalarining morfologik belgilari o‘rganilib, ularning sistematik jihatdan ahamiyati baholandi. Shuningdek, o‘simlik tarkibidagi flavonoidlar, fenolik birikmalar va boshqa ikkilamchi metabolitlarning mavjudligi aniqlanib, ularning farmakologik istiqbollari yoritildi. Olingan natijalar Phlomoides ambigua ning dorivor o‘simlik sifatida ilmiy va amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi hamda kelgusida fitokimyoviy va farmakologik tadqiqotlarni chuqurlashtirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar. Pholomoides ambigua, flavanoid, vitamin, diseases, rutin, antioksidant.

Kirish. Phlomoides ambigua Lamiaceae oilasiga mansub ko‘p yillik o‘simliklardan biri bo‘lib, Markaziy Osiyo florasida muhim o‘rin egallaydi. Ushbu tur tog‘oldi va tog‘ hududlarida, ayniqsa quruq hamda toshloq yerlarda keng tarqalgan bo‘lib, ekologik omillarga yuqori darajada moslashganligi bilan ajralib turadi. So‘nggi yillarda dorivor o‘simliklarga bo‘lgan qiziqishning ortishi natijasida Phlomoides turkumiga kiruvchi turlarni fitochimiyoviy va farmakologik jihatdan o‘rganish dolzarb masalalardan biriga aylangan.

Phlomoides turkumiga mansub o‘simliklar tarkibida flavonoidlar, iridoidlar, fenol birikmalar, efir moylari va boshqa biologik faol moddalar mavjudligi aniqlangan. Ushbu birikmalar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, antibakterial va boshqa farmakologik xususiyatlarga ega ekanligi bilan ahamiyatlidir. Shu sababli mazkur turkum vakillarini chuqur o‘rganish farmatsevtika va xalq tabobati uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda Phlomoides ambigua ning morfologik belgilari, geografik tarqalishi hamda kimyoviy tarkibiga oid ayrim ma'lumotlar mavjud bo'lsa-da, ushbu turning biologik faol moddalari va dorivor imkoniyatlari yetarlicha tadqiq etilmagan. Ayniqsa, O'zbekiston hududida tarqalgan populyatsiyalarining fitochimiyoviy tarkibini aniqlash hamda biologik xususiyatlarini baholash ilmiy jihatdan muhim hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Phlomoides ambigua ning morfologik xususiyatlari, tarqalish areali va biologik faol birikmalarini o'rganish hamda uning dorivor o'simlik sifatidagi istiqbollarini baholashdan iborat.

Olingan tahlillarga asosan Phlomoides ambigua tarkibida aniqlangan vitaminlar miqdori ushbu turning biologik faol moddalarga boy ekanligini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'simlik tarkibida B guruhi vitaminlari va askorbin kislotasi (C vitamini) turli miqdorlarda uchrashi aniqlangan. Ayniqsa, B-9 vitamini eng yuqori ko'rsatkichni namoyon etib, 85.79 µg/g ni tashkil etdi. Ushbu vitamin hujayralar bo'linishi, qon hosil bo'lishi va modda almashinuvi jarayonlarida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Folat moddalarining yetishmasligi kamqonlik, immun tizimining zaiflashuvi va nerv tizimi faoliyatining buzilishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli P. ambigua tarkibidagi yuqori B-9 vitamini ushbu o'simlikni kamqonlik va umumiy holsizlik bilan bog'liq kasalliklarda istiqbolli dorivor manba sifatida baholash imkonini beradi.

O'simlik tarkibida B-6 vitamini 28.85 µg/g miqdorda aniqlangan bo'lib, bu ko'rsatkich ham nisbatan yuqori hisoblanadi. Piridoksin organizmda oqsil almashinuvi, asab tizimi faoliyati va immunitetni mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi. B-6 vitamini yetishmovchiligi asabiylik, uyqusizlik, mushak zaifligi va teri kasalliklariga sabab bo'lishi mumkin. Shu jihatdan Phlomoides ambigua asab tizimini qo'llab-quvvatlovchi hamda organizmning umumiy metabolik faoliyatini yaxshilovchi fitovosita sifatida ahamiyat kasb etishi mumkin.

B-2 vitamini (19.55 µg/g) va B-1 vitamini (3.69 µg/g) mavjudligi o'simlikning energiya almashinuvi jarayonlarida ishtirok etuvchi biologik faol komponentlarga boyligini ko'rsatadi. Riboflavin va tiamin yurak-qon tomir tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash, nerv impulslarini me'yorlashtirish va hujayra energiyasini hosil qilishda muhim ahamiyatga ega. Bu esa o'simlik ekstraktlaridan charchoq, nevrologik buzilishlar hamda moddalar almashinuvi bilan bog'liq holatlarda foydalanish istiqbolini ko'rsatadi.

Tahlillar natijasida C vitamini 6.95 µg/g miqdorda aniqlangan. Askorbin kislotasi kuchli antioksidant bo'lib, organizmni erkin radikallardan himoya qiladi, immun tizimini mustahkamlaydi va yallig'lanish jarayonlarini kamaytiradi. Mazkur vitaminning mavjudligi Phlomoides ambigua ning shamollash, immunitet pasayishi va oksidativ stress bilan bog'liq kasalliklarda foydali bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, olingan natijalar Phlomoides ambigua ni vitaminlarga boy dorivor o'simlik sifatida tavsiflash imkonini beradi. Ayniqsa, B guruhi vitaminlari va askorbin kislotasining mavjudligi ushbu turning kamqonlik, asab tizimi buzilishlari, immunitet pasayishi hamda moddalar almashinuvi bilan bog'liq ayrim kasalliklarning oldini olish va kompleks davolashda istiqbolli tabiiy manba bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Phlomoides ambigua flavonoid tarkibining tahlili ushbu o'simlik biologik faol birikmalarga nihoyatda boy ekanligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'simlik tarkibida dihidrokversetin, rutin, rozavin, kversitin, salidrozid, lyuteolin va senerozid kabi muhim flavonoid hamda fenolik birikmalar aniqlangan. Ushbu moddalar orasida salidrozid eng yuqori miqdorda to'planib, uning konsentratsiyasi 29.51 µg/g ni tashkil etdi. Mazkur birikma kuchli adaptogen va antioksidant xususiyatlarga ega bo'lib, organizmning stressga chidamliligini oshirish, immunitetni mustahkamlash hamda markaziy nerv tizimini qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli salidrozidga boy o'simliklar surunkali charchoq, asabiy zo'riqish va immunitet pasayishi bilan bog'liq holatlarda istiqbolli dorivor manba hisoblanadi.

Tahlil natijalarida kversitin miqdori 2.18 µg/g ni tashkil etgani aniqlandi. Kversitin flavonoidlar orasida eng kuchli antioksidantlardan biri bo'lib, yallig'lanishga qarshi, antiallergik va kapillyarlarni mustahkamlovchi xususiyatlarga ega. Mazkur birikma yurak-qon tomir kasalliklari, ateroskleroz, arterial gipertenziya hamda yallig'lanish bilan bog'liq kasalliklarning oldini olishda muhim biologik faol modda sifatida qaraladi.

O'simlik tarkibida rutin 1.11 µg/g miqdorda aniqlangan. Rutin qon tomir devorlarini mustahkamlash, qon aylanishini yaxshilash va kapillyarlar mo'rtligini kamaytirish xususiyati bilan ahamiyatlidir. Shu bois

ushbu modda varikoz kengayishi, gemorragik holatlar va yurak-qon tomir tizimi bilan bog‘liq ayrim kasalliklarda foydali ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Dihidrokversetin (0.72 µg/g) va lyuteolin (0.98 µg/g) ham antioksidant faollikka ega bo‘lib, erkin radikallarni neytrallash orqali hujayralarni oksidativ stressdan himoya qiladi. Lyuteolin ayniqsa yallig‘lanishga qarshi va neyroprotektiv xususiyatlari bilan ajralib turadi. Bu esa Phlomoides ambigua ekstraktlaridan nevrologik buzilishlar, yallig‘lanish kasalliklari hamda immun tizimi faoliyatini yaxshilashda foydalanish istiqbolini ko‘rsatadi.

Rozavin (3.4 µg/g) va senerozid (1.72 µg/g) birikmalari ham organizmning umumiy tonusini oshiruvchi, adaptogen va antioksidant ta’sirga ega moddalar sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu moddalar organizmni turli stress omillaridan himoya qilish, jismoniy va ruhiy charchoqni kamaytirishda foydali bo‘lishi mumkin.

Umuman olganda, olingan natijalar Phlomoides ambigua ning flavonoid va fenolik birikmalarga boy dorivor o‘simlik ekanligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, salidrozid, kversitin va rutin kabi biologik faol moddalarning mavjudligi ushbu turning antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, immunostimulyator hamda yurak-qon tomir tizimini qo‘llab-quvvatlovchi xususiyatlarga ega ekanligini bildiradi. Bu esa o‘simlikdan kelgusida farmatsevtik preparatlar va biologik faol qo‘shimchalar yaratishda foydalanish istiqbollarini kengaytiradi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, Phlomoides ambigua biologik faol moddalar va vitaminlarga boy istiqbolli dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Tadqiqot natijalari o‘simlik tarkibida B guruhi vitaminlari, ayniqsa B-9 va B-6 vitaminlari yuqori miqdorda mavjudligini ko‘rsatdi. Ushbu vitaminlar organizmda modda almashinuvi, qon hosil bo‘lishi, asab tizimi faoliyati hamda immunitetni mustahkamlashda muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, C vitaminining mavjudligi o‘simlikning antioksidant xususiyatlarini yanada kuchaytiradi.

Flavonoidlar tahlili natijasida esa salidrozid, kversitin, rutin, rozavin va boshqa fenolik birikmalar aniqlanib, ular orasida salidrozidning yuqori konsentratsiyada to‘plangani qayd etildi. Mazkur biologik faol moddalar kuchli antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, adaptogen va immunostimulyator xususiyatlarga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, yurak-qon tomir tizimi kasalliklari, kamqonlik, immunitet pasayishi, asab tizimi buzilishlari hamda oksidativ stress bilan bog‘liq kasalliklarning oldini olish va kompleks davolashda ushbu o‘simlik muhim tabiiy manba bo‘lishi mumkin.

Olingan natijalar Phlomoides ambigua ni farmatsevtika va fitoterapiya sohalari uchun istiqbolli dorivor o‘simlik sifatida baholash imkonini beradi. Kelgusida ushbu turning fitochimiyoviy tarkibini chuqurroq o‘rganish, biologik faol moddalarini ajratib olish hamda farmakologik xususiyatlarini eksperimental asosda tadqiq etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xaydarova D., Siddikov G.U., Abdullaev Sh.V. Makro- i mikroэlementnыy sostav nekotorыx vidov-*Phlomoide*s. // Universum. Ximiya i biologiya, №11(89) noyabr 2021. –Str 50-52

2. Abdullaev Sh.V., Xaydarov D.R. Komponentnыy sostav эkstraktov iz rasteniy *Ph.spesiosa, Ph.isochila* proizorastayuщix v Uzbekistane. // Uneversum. Ximiya I biologiya. – №12(90) dekabr 2021. – str 61-65.

3. Haydarova D., Siddikov G’, Abdullayev Sh., Tojiboyev B. The Composition of the Essential Oil of the Plant *Phlomoides Nuda* Growing in Uzbekistan. // International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. http://ijmmu.com ISSN 2364-5369 Volume 8, Issue 9 September, 2021 Pages: 396-400.

4. Abduqaharov A., Haydarova D., Gapparov X., Komilov B., Abdullayev Sh. *Scutellaria* turkumidagi o’simliklarni tarkibidagi kimyoviy elementlar. // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2018. – 1-son. – 65-68 bet.

5. Haydarova D.R., Abdullayev Sh.V. Letuchie komponentы *Scutellaria somosa* // Samarqand davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2018. – 5-son. – 142-147 bet.

6. Mamatkulova S.A. Abdullaev Sh.V. Nazarov O.M. Komponentnыy sostav эkstraktov Raphanus sativus L proizrastayuщego v Uzbekistane. Universum. – 07. – 2019. – 365 str.

7. Abdullaev Sh.V., Borisova V.A. Sostav rasteniy:ot ximicheskix эlementov do krasilnыx veщestv. (monografiya). – Namangan. Izdatelstvo Usmon Nosir Media. 2022. – 130 str.

8. Okhunov Z.Kh., Okhundedaev B.S., Karimov A.M., Saypiev T.S., Abdullayev Sh. Components of essential oil Psoralea drupaceae Bunge Growing in Uzbekistan. // “Actual problems of the chemistry of natural compounds” scientific conference of young scientists. march17, 2022. 128p.

9. Mamatkulova S.A., Abdullaev Sh.V., Dehqonov R.S., Matmurodov U.U. Extraction of pectin from turnips of the Brassicaceae family, and classification and certification based on its chemical composition. // Academica: An international Multi-disciplinary Research Journal. Vol. 10, Iss. 12. http://dx.doi.org/10.5958/2249-7137.2020.01887.X

10. Abdullaev Sh.V., Sulaymanov Sh.A. Oxytropis rosea o‘simligining эfir moylari. //Kompoziцionnыe i metallopolimernыe materialы dlya razlichnыx otrasley promыshlennosti i selskogo xozyaystva. Mejdunarodnaya Uzbeksko-Belorusskaya nauchno-texnicheskaya konferenцiya. – Toshkent. – 2020. – 324-325 b.

FABACEAE OILASIGA MANSUB QASHQARBEDA (*MELILOTUS OFFICINALIS*) O’SIMLIGINING SHIFOBAXSHLIK XUSUSIYATLARI

Nodirabegim R. Ilxomiddinova
Namangan davlat universiteti
E-mail: nodirailxomiddinova@gmail.com

Abstract. *The article discusses the medicinal properties of Sweet clover (Melilotus officinalis). Sweet clover is used in folk and traditional medicine as an antiseptic, wound-healing, sedative and analgesic.*

Key words*: cup, leaves, corolla, anticoagulant, antiseptic, lecopenia, leukocyte, rheumatism.*

Kirish. Dorivor qashqarbeda yoki sariq qashqarbeda(Melilotus officinalis) - dukkaklilar (Fabaceae) oilasiga mansub ikki yillik o‘t o‘simlik. Xalq tilidagi nomlari: o‘t-o‘lan, yovvoyi grechixa, sariq barkun, xotin-qizlar qashqarbedasi, quyon sovuqligi. Dorivor qashqarbeda - bo‘yi 1-2 metrgacha yetadigan, kumarin hidli o‘t o‘simlikdir. Ildizi o‘qildiz. Poyasi tik, tarmoqlangan, tuksiz, yuqori qismi biroz tukli. Barglari ketma-ket joylashgan, uchtalik, ikkita nashtarsimon butun yoki tishli yonbargchalarga ega bo‘lib, uzun bandlarda joylashgan. Gullari mayda, yorqin sariq, kapalaksimon, kalta gulbandlarda bo‘lib, ko‘p gulli barg qo‘ltig‘idagi shodalarga (30-70 ta pastga egilgan gullar bilan) yig‘ilgan. Kosachasi besh tishli. Gultoji kapalaksimon shaklda. Mevasi — bir urug‘li, tuxumsimon, ko‘ndalang ajinli dukkak. Urug‘lari tuxumsimon, yashilsimon-sariq, silliq yoki mayda g‘adir-budir(1-rasm).



1-rasm. *Dorivor qashqarbeda o’simligi*
O’zbekiston, Namangan viloyati, Namangan shahri yuqori qismidagi qiya tepalik. 05.02.2026.

Tarqalishi. Dastlabki tarqalish areali Yevropa, G‘arbiy Osiyo (shu jumladan Himoloy va Arabiston yarim oroli) hisoblanadi. Yem-xashak va asal o‘simligi sifatida Shimoliy Amerikaga keltirilgan va hozirda AQSh hamda Kanadada keng tarqalgan. Tabiiy holda Markaziy Osiyo va O‘zbekistonning ko`p hududlarida juda keng tarqalgan. O‘simlik Skandinaviyadan tortib O‘rta Yer dengizi sohillarigacha, G‘arbiy Yevropadan Rossiyaning Yevropa qismigacha bo‘lgan hududlarda uchraydi. Rossiya (Sibir, Uzoq Sharq), Kavkaz,

Kichik Osiyo, Eron, shuningdek, Xitoy va Mo‘g‘ulistonda tabiiy populyatsiyalari mavjud. Shimoliy Amerika: AQSh va Kanadaga introduksiya qilingan bo‘lib, u yerda tuproqni yaxshilash, ozuqa va asalarichilik maqsadlarida keng foydalaniladi. O‘zbekiston hududida Respublika bo‘ylab tog‘li hududlarda, tog‘ oldi zonalarida, tashlandiq yerlarda, ekinzorlar va yaylovlarda uchraydi. Namangan viloyatining adirliklari va tog‘ yonbag‘irlarida ham tabiiy holda o‘sadi. Qoraqalpog‘iston, Toshkent, Namangan va boshqa viloyatlarning tuproq-iqlim sharoitlariga yaxshi moslashgan.

Kimyoviy tarkibi. Melilotus officinalis - murakkab kimyoviy tarkibga ega bo‘lib, o‘simlikning yer ustki qismi (poya, barg va gullari) turli biologik faol moddalarga boy o‘simlik hisoblanadi.

O‘simlikning asosiy kimyoviy tarkibi quyidagi guruhlardan iborat:

Kumarinlar: O‘simlikning o‘ziga xos hidini va shifobaxsh xususiyatini belgilovchi asosiy moddalar. Bularga 97% gacha efir moylari tarkibida uchraydigan kumarin, digidrokumarin, shuningdek, melilot kislotasi va melilotozid kiradi.

Flavonoidlar: Antioksidant va yallig‘lanishga qarshi ta’sirga ega bo‘lgan kversetin, kempferol va ularning glikozidlari.

Fenolkarbon kislotalar: p-gidroksibenzoy, p-gidroksisinnamil kislotalari va boshqa fenolli birikmalar.

Vitaminlar: S vitamini, shuningdek, yog‘da eruvchi E va K vitaminlari.

Saponinlar va glikozidlar: O‘simlik tarkibida triterpenli saponinlar hamda boshqa muhim uglevodlar (masalan, androsin va daukosterol) mavjud.

Boshqa moddalar: Oshlovchi moddalar, shilliq, efir moyi, oqsil va turli xil mineral tuzlar.O‘simlik tarkibidagi ushbu birikmalar majmuasi tufayli u qon aylanishini yaxshilash va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarga ega.

Ishlatiladigan qismi. Qashqarbedaning muhim shifobaxshligi e’tiborlidir, ilmiy va xalq tabobatida muhim dorivor sifatida keng qo‘llaniladi. Bu maqsadlar uchun esa o‘simlikning o`ti, barglari va yuqori gulli qismi ishlatiladi. Uni tarkibida kumarin, glikozidlar, karotin va vitaminlarning borligi aniqlangan.

Ishlatilishi. Mazkur tur chorva mollari uchun ozuqa manbai, asalarilar uchun muhim asal manbai hamda xalq va an’anaviy tabobatda dorivorligi bilan xarakterlanadi.

Xalq va an`anaviy tabobatda qo`llanilishi. Dorivor qashqarbeda xalq va an’anaviy tabobatda antiseptik (zararsizlantiruvchi), jarohatni bitkazuvchi, sedativ (tinchlantiruvchi) va og‘riq qoldiruvchi vosita sifatida, shuningdek, revmatizm va boshqa revmatik kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Qashqarbeda tutqanoqqa qarshi vosita sifatida tavsiya etiladi, shuningdek, stenokardiya va qon tomirlari trombozida, migren, uyqusizlik, yuqori nafas yo‘llari kasalliklari hamda sistitda qo‘llaniladi.

Dorivor qashqarbeda o‘ti va uning gullari tarkibida kumarin, dubil (oshlovchi) moddalar, kumar kislotasi, purin hosilalari, oqsil, efir moylari va boshqa foydali moddalar mavjud. Olimlarning tadqiqotlari shuni ko‘rsatdiki, qashqarbeda tarkibidagi moddalar markaziy asab tizimini tormozlaydi, bu esa talvasalar (sudorogi) paydo bo‘lishining oldini olishga yordam beradi. U qon aylanishini yaxshilaydi, qon bosimini va miya faoliyatini oshiradi. Qashqarbedadan ajratib olinadigan dikamarin moddasi antikoagulyant hisoblanadi, u qonning ivishini pasaytiradi va shu sababli tromboflebitni davolashda ishlatiladi. Kumarin moddasi leykotsitlar miqdorini oshirish uchun leykopeniyada ham qo‘llaniladi.

Qashqarbeda gullarida yumshatuvchi va o‘rab oluvchi (himoya qiluvchi) ta’sir ko‘rsatadigan shilliq moddalar mavjud. Farmatsevtlar hozirgi kunda uning tarkibidagi smolalardan (smola moddalaridan) qashqarbeda plastirini ishlab chiqarishmoqda, bu plaster chipqon (yiringli yaralar) va shishlarni so‘rilib ketishiga hamda yorilishiga yordam beradi. Qashqarbeda tarkibida saponinlar ham mavjud bo‘lib, ular umumiy mustahkamlovchi, terlatuvchi .yallig‘lanishga qarshi va siydik haydovchi ta’sirlarni ko‘rsatadi.

An’anaviy tibbiyotda uning o‘ti asosan ginekologik kasalliklarda va samarali ich suruvchi vosita sifatida qo‘llaniladi. Xalq tabobatida esa dorivor qashqarbeda qadimdan damlamalar, nastoykalar, qaynatmalar va choylar ko‘rinishida ishlatib kelingan. Tashqi tomondan esa bu qaynatma va damlamalar vanna, kompress, malham, dori shimdirilgan doka (primochka) ko‘rinishida terining yallig‘langan joylarini yuvish va bo‘g‘imlardagi yallig‘lanish jarayonlarini bartaraf etish, shuningdek, yiringli yaralar va chipqonlarni (furunkullarni) davolash uchun qo‘llaniladi. Dorivor qashqarbedaning mayda maydalangan yangi uzilgan barglaridan esa kompresslarda foydalaniladi. Ular shishlarni yumshatadi hamda chipqon va yaralardan yiringni tortib oladi.

Tinchlantiruvchi vosita sifatida ichga qabul qilish uchun tinchlantiruvchi damlama tayyorlash mumkin. Bunday damlama gipertoniya (qon bosimi oshishi), bosh og‘rig‘i va uyqusizlikni davolashda yordam beradi. Ushbu damlamani leykotsitlar ko‘rsatkichi yuqori bo‘lganda qabul qilish mumkin emas.

Dorivor qashqarbeda shartli ravishda zaharli o‘simlik hisoblanadi, oq qashqarbedani esa mutaxassislar zaharli deb hisoblashadi. Shuning uchun dorivor qashqarbedadan tayyorlangan barcha preparatlarni qat’iy dozaga rioya qilgan holda tayyorlash kerak. Agar unga amal qilinmasa va birdaniga ko‘p miqdorda qashqarbeda qaynatmasi yoki damlamasi ichilsa, jigarning shikastlanishi va hatto falajlik (paralich) yuzaga kelishi mumkin. Shuningdek, uyqusizlik, bosh og‘rig‘i va ko‘ngil aynishi paydo bo‘lishi xavfi bor. Xalq tabiblari kattalarga kuniga ikki stakandan ortiq qaynatma yoki damlama ichishni tavsiya etmaydilar.

Dorivor qashqarbedani homiladorlik va emizish davrida, shuningdek, buyrak kasalliklarida va qonning ivish xususiyati past bo‘lganda qabul qilish qat’iyan man etiladi.

Xulosa. Shunday qilib, dorivor qashqarbeda - Melilotus officinalis xalq va an’anaviy tibbiyotda qadimdan qo‘llanib kelinayotgan muhim shifobaxsh o‘simliklardan biridir. Uning tarkibidagi kumarin, dikumarin, saponin, efir moylari va boshqa biologik faol moddalar organizmga antiseptik, yallig‘lanishga qarshi, tinchlantiruvchi, og‘riq qoldiruvchi hamda qon aylanishini yaxshilovchi ta’sir ko‘rsatadi. Qashqarbeda revmatizm, tromboflebit, uyqusizlik, bosh og‘rig‘i, nafas yo‘llari kasalliklari va ayrim ginekologik xastaliklarni davolashda samarali vosita sifatida foydalaniladi. Shuningdek, ushbu o‘simlik asalarichilik va chorvachilikda ham muhim ahamiyatga ega bo‘lib, qimmatli yem-xashak va asalbop o‘simlik hisoblanadi. Biroq dorivor qashqarbeda tarkibida zaharli moddalar ham mavjudligi sababli undan tayyorlangan damlama va qaynatmalarni me’yor asosida, mutaxassis tavsiyasiga ko‘ra iste’mol qilish zarur. Demak, dorivor qashqarbeda tibbiyot va xalq xo‘jaligida katta ahamiyatga ega bo‘lgan istiqbolli dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. A.Usmanxodjaev, E.Basitxanova O.Pratov A.Djabbarov – O‘zbekistonda o'sadigan shifobaxsh o'simliklarning etimologik zamonaviy ensiklopediyasi. Toshkent–2018.
2. Hamidov G`.H., Mahmudov M.H., Mahsudova R.S. – Farg’ona vodiysining dorivor o’simliklari, ulardan samarali foydalanish va muhofaza qilish. Farg’ona –2014.
3. Hojiimatov Q.H. O‘zbekistonning shifobaxsh o‘simliklari. – Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti, 1990.
4. Xolmatov H.X., Ahmedov O‘.A. Farmakognoziya. – Toshkent: Ibn Sino nashriyoti, 1995.
5. To‘xtayev B.Y., Mahkamov T.X. Dorivor o‘simliklar va ulardan foydalanish. Toshkent–2015.
6. Educational Research in Universal Sciences ISSN: 2181-3515(2023).
Internet manbasi: // https://floraprice.ru/articles/apteka/donnik-lekarstvennyy.html

BIOLOGIK FAOL MODDANING ANTIKOAGULYANT XOSSASINING GEMOSTAZ TIZIMIDAGI MOLEKULYAR-MEXANISTIK ASOSLARI

Xojihanov Abduvali Abdulxafiz oglu [1],
Mamadaminov Raxmatjon Raximjon o`g`li [2]
[1]Turon universiteti Andijon filiali
E-mail:xojixanovabduvali55@gmail.com
[2] *Namangan davlat universiteti*

Annotation: This study is devoted to elucidating the molecular mechanisms by which a biologically active compound affects the coagulation pathways of the hemostatic system. The research findings demonstrate that the anticoagulant activity of the biologically active compound is associated with the modulation of the key enzymatic stages of the coagulation cascade.

Keywords: biologically active compound, anticoagulant activity, hemostasis, coagulation cascade, thrombogenesis.

Kirish

Gemostaz tizimi fiziologik va patologik sharoitlarda koagulyatsiya hamda antikoagulyatsiya mexanizmlarining murakkab muvozanati bilan tavsiflanadi. Ushbu muvozanatning buzilishi trombogen holatlarning rivojlanishiga olib keladi. Shu nuqtayi nazardan, biologik faol moddalarning antikoagulyant

xossalarini molekulyar darajada o‘rganish zamonaviy eksperimental gematologiya va farmakologiyaning ustuvor yo‘nalishlaridan biridir.

Tadqiqotda G-6ning in vitro sharoitda koagulyatsiya kaskadining asosiy bosqichlariga ta’siri baholandi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, G-6 50 mkg/ml konsentratsiyada qon ivish tizmiga samarali ta’sir etib, qisman faollashgan tromboplastin testida qon ivish vaqtini nazoratga nisbatan 87 sekundga uzaytirishini aniqlandi.

Geparin esa (1IU/ml) 50 mkg/ml konsentratsiyada qisman faollashgan tromboplastin vaqtini 54 sek. o‘zgartirdi. Ma’lumki, QFTV-test ichki ivish mexanizmida II,V,VIII,IX,XI,XII kabi omillar va qon plazmasida ularning ingibitorlari bor-yo‘qligini va yetishmasligini aniqlab beradi. G-6 qon ivishini ichki mexanizmida II,V,VIII,IX,XI,XII kabi omillarni birini ingibrlashi xisobiga qon ivish vaqtini uzaytirgan va antikoagulyant xossani namoyon qilgan degan xulosaga kelishimiz mumkin. Mazkur ma’lumotlar G-6ning antikoagulyant faolligi koagulyatsiya omillarining funksional faolligini pasaytirish orqali amalga oshishini ko‘rsatadi. Xulosa sifatida, biologik faol modda gemostaz tizimini nishonli (target) modulyatsiya qiluvchi istiqbolli farmakologik agent sifatida baholanadi va trombogenez bilan bog‘liq patologiyalarni davolashda yangi terapevtik strategiyalar ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, G-6 in vitro sharoitda gemostaz tizimining koagulyatsion bo‘g‘inlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatib, qisman faollashgan tromboplastin vaqtini nazoratga nisbatan ancha uzaytirishi bilan antikoagulyant faollik namoyon qildi. Olingan natijalar G-6ning ichki koagulyatsiya mexanizmida ингибирок etuvchi II, V, VIII, IX, XI va XII omillarning funksional faolligini ingibirlashi bilan bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot natijalari ushbu biologik faol moddaning koagulyatsiya kaskadini molekulyar darajada modulyatsiya qilish xususiyatiga ega ekanligini tasdiqlaydi. Shu bois, G-6 trombogenez bilan bog‘liq patologik holatlarni davolash uchun istiqbolli antikoagulyant farmakologik agent sifatida baholanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hoffbrand's Essential Haematology / . *Hoffbrand’s Essential Haematology*. 7th ed. Wiley-Blackwell, 2016.
2. Williams Hematology / . *Williams Hematology*. 9th ed. McGraw-Hill Education, 2015.
3. Rodwell's Harper's Illustrated Biochemistry / . *Harper’s Illustrated Biochemistry*. 31st ed. McGraw-Hill Education, 2018.
4. Medical Physiology / . *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 14th ed. Elsevier, 2021.
5. Molecular Biology of the Cell / . *Molecular Biology of the Cell*. 6th ed. Garland Science, 2015.
6. Hemostasis and Thrombosis / . *Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
7.American Society of Hematology (ASH)
8.National Center for Biotechnology Information (NCBI)

QANDLI DIABET KASALLIGI VA UNI DAVOLASHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Mamadaminov Rahmatjon Rahimjon oglu
Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD)
Namangan state university.
To‘xtasinova Ibodat Sherzod qizi
4st year Bachelor student of Namangan state university
E-mail: tuxtasinovaibodat0@gmail.com

Abstract: This article analyzes the etiology and pathogenesis of Diabetes Mellitus, the physiological role of insulin, and modern treatment approaches. It describes impaired glucose metabolism, insulin secretion, and its biological effects in type 1 and type 2 diabetes. The clinical effectiveness of insulin analogs, continuous glucose monitoring (CGM) systems, insulin pumps, SGLT2 inhibitors, and GLP-1 receptor agonists is also reviewed. The prospects of biological therapy, gene therapy, and artificial intelligence–based technologies in the individualized management of diabetes are discussed. The importance of a comprehensive approach in controlling blood glucose, reducing complications, and improving patients’ quality of life is emphasized.

Keywords: glucose, insulin, metformin, CGM, SGLT2 inhibitor, GLP-1 analogs, gene therapy, stem cells, artificial intelligence.

Kirish

Qandli diabet — bu organizmda insulin yetishmovchiligi yoki insulinning ta’siri pasayishi natijasida qonda glyukoza miqdorining oshib ketishi bilan kechadigan surunkali metabolik kasallikdir. Kasallikning asosiy turlari 1-tip va 2-tip diabet hisoblanadi. 1-tip diabetda oshqozon osti bezidagi beta hujayralari autoimmun jarayon natijasida zararlanadi va insulin ishlab chiqarilishi keskin kamayadi. 2-tip diabet esa asosan insulin qarshiligi, semizlik, noto‘g‘ri ovqatlanish va kamharakat turmush tarzi bilan bog‘liq holda rivojlanadi. Bundan tashqari, MODY, gestatsion diabet, neonatal diabet va ayrim endokrin kasalliklar bilan bog‘liq ikkilamchi diabet shakllari ham mavjud. Qandli diabet rivojlanishida genetik omillar muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, 2-tip diabetda irsiy moyillik kuchli bo‘lib, ota-onasida diabet bo‘lgan insonlarda kasallik xavfi yuqori bo‘ladi. Kasallikning kelib chiqishida semizlik, noto‘g‘ri ovqatlanish, jismoniy faollikning kamayishi, yoshning ortishi va gormonal buzilishlar ham katta ahamiyatga ega.

Ovqatning asosiy tarkibiy qismlari	Amerika diabetologlar assotsiatsiyasi	Yevropa diabetni o‘rganish assotsiatsiyasi
Oqsil, %	10–20	10–20
Yog‘lar, %		
Summar yog‘lar	<30	<30
To‘yingan yog‘lar	<10	<10
Monoto‘yinmagan yog‘lar	<10–15	<10
Polito‘yinmagan yog‘lar	<10	<10
Xolesterin	<300	<300
Uglevod, %	55–60	50–60
Kletchatka (g)	40	40
Osh tuzi (g)	<3	<6

Qandli diabetga chalingan bemorlar cuhun parhez.

Dunyo bo‘yicha diabet bilan kasallanish yildan-yilga ortib bormoqda va u eng keng tarqalgan surunkali kasalliklardan biri hisoblanadi. Diabetning asosiy belgilariga kuchli chanqash, tez-tez siyish, holsizlik, vazn yo‘qotish, ko‘rishning xiralashishi va yaralarning sekin bitishi kiradi. Davolanmagan holatlarda kasallik yurak-qon tomir tizimi, buyraklar, ko‘z va nerv tizimida jiddiy asoratlarni keltirib chiqaradi. Diabetik retinopatiya ko‘rishning pasayishiga, nefropatiya buyrak yetishmovchiligiga, neyropatiya esa oyoqlarda sezuvchanlikning pasayishiga olib kelishi mumkin. Qandli diabetni davolashning asosiy maqsadi qonda glyukoza miqdorini me’yor darajasida ushlab turishdir. 1-tip diabetda insulin terapiyasi asosiy davolash usuli hisoblanadi. 2-tip diabetda esa parhez, jismoniy mashqlar va glyukozani kamaytiruvchi dorilar qo‘llanadi. Eng ko‘p ishlatiladigan preparatlardan biri — **Metformin** bo‘lib, u insulin sezgirligini oshirishga yordam beradi. Ayrim hollarda insulin terapiyasi ham talab qilinadi. Insulin β-hujayralardagi donador endoplazmatik to‘rning ribosomalarida proinsulindan hosil bo‘ladi. Proinsulin golji apparatida insulinga aylanadi. Insulinning eng kuchli stimulyatori glukoza bo‘lib, u sitoplazmatik membrana retseptorlarini ta‘sirlaydi. Glukoza ta’siriga insulinning javobi 2 fazadan ibodat bo‘ladi: tez va sekin. Glyukoza darajasi odatda 90–130 mg/dL, HbA1c (oxirgi 2–3 oy ichidagi qondagi o‘rtacha shakar miqdorini ko‘rsatadigan analiz) esa 7% dan past bo‘lishi tavsiya etiladi. Glukozadan tashqari insulin ajralishiga aminokislotalar(arginin, leysin), glukogon, gastrin, sekretin, pankreozim, oshqozonda ingibirlovchi polipeptid, neyrotenzin, bombetenzin, sulfonilamid preparatlar, betaadrenostimulyatorlar, glyukokortikoidlar ta’sir ko‘rsatadi. Insulin hosil bo‘lishini ingibirlaydigan moddalarga somatostatin, gipoglikemiya, nikotin kislotasi, diazoksin, alfaadrenostimulyatorlar, fenition, fenotiazinlar kiradi. Insulin qonda erkin holatda (immunreaktiv insulin) yoki plazmadagi oqsillar bilan bog‘langan holatda bo‘lishi mumkin. Insulin jigar mushak va yog‘ to‘qimalarga ta’sir qiladi, lekin, buyrak nerv to‘qimasi, shishasimon tana va eritrotsitlarga bevosita ta’sir qila

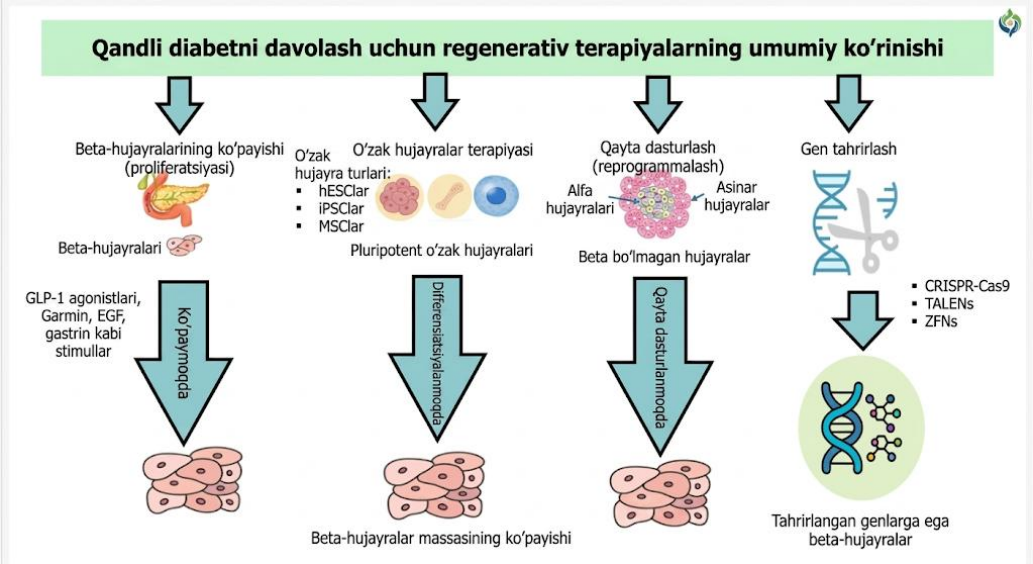
olmaydi. Insulin anabolik gormon hisoblanib, uglevod, oqsil, nuklein kislotalar va yog‘ sintezini kuchaytiradi.

❖ Uglevod almashinuviga ta’siri: insulinga bog‘liq bo‘lagan to‘qimalarda glukoza transportini kuchaytirib, jigarda glyukogenez va glyukogenolizni susaytirib, qondagi glukoza konsentratsiyasini tushiradi.

❖ Oqsil almashinuviga insulin ta’siri: sitoplazmatik membranadan oqsil transportini kuchaytirib, oqsil parchalanishini tormozlashdan iborat.

❖ Yog‘ almashinuviga ta’siri: Yog‘ kislotalarni hujayralarda triglitseridlarga aylanishini kuchaytiradi va lipolizni tormozlaydi.

Zamonaviy diabet davolash usullari insulin terapiyasi, yangi dori preparatlari va raqamli texnologiyalar asosida rivojlanmoqda. 1-tip diabetda insulin terapiyasi asosiy davolash usuli bo‘lib, uzoq ta’sir qiluvchi insulin analoglari (degludek, glargin U300) hamda tez ta’sir qiluvchi analoglar (lispro, aspart) glyukoza darajasini barqaror ushlab turishga va gipoglikemiya xavfini kamaytirishga yordam beradi. Kombinatsiyalangan insulin terapiyasi esa glyukozani samaraliroq nazorat qilish imkonini beradi. Diabetni boshqarishda **uzluksiz glyukoza monitoringi (CGM)** va insulin pompalarining yangi avlodlari muhim ahamiyatga ega. “Closed-loop” yoki sun’iy pankreas tizimlari glyukoza miqdorini real vaqt rejimida kuzatib, insulin dozasini avtomatik boshqaradi. Bu tizimlar HbA1c darajasini pasaytiradi va gipoglikemiya epizodlarini kamaytiradi. 2-tip diabetni davolashda zamonaviy preparatlar - **SGLT2 ingibitorlari** va **GLP-1 analoglari** keng qo‘llanmoqda. SGLT2 preparatlari glyukozani buyrak orqali chiqarib, qondagi shakar miqdorini kamaytiradi hamda yurak-qon tomir kasalliklari xavfini pasaytiradi. GLP-1 analoglari esa insulin sekretsiyasini oshiradi, ishtahani kamaytiradi va vazn nazoratiga yordam beradi. Hozirgi kunda biologik terapiya va gen terapiyasi ham istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Stem-hujayralar asosida beta-hujayralarni transplantatsiya qilish va immun tizimini boshqarishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu usullar kelajakda insulin terapiyasiga ehtiyojni kamaytirishi mumkin.



Xulosa.

Sun’iy intellekt, mobil ilovalar va telemeditsina diabetni individual boshqarishda yaqin kelajakda muhim rol o‘ynaydi. Zamonaviy yondashuvlar bemorning yoshi, vazni, turmush tarzi va metabolik holatini hisobga olib, individual davolashni ta’minlaydi. Dieta, jismoniy faollik va psixologik qo‘llab-quvvatlash bilan birgalikdagi kompleks terapiya diabet nazoratini sezilarli yaxshilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. V.X. Shazagatova “ Endorinologiya” T. 2021
2. S.I.Ismailov, Ye. Urmanova va boshqalar “Endokrinologiya” T. 2022
3. S. Mavlanova “Endokrin tizimi fiziologiyasi” 2023
4. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/#article-20429.s8
5. https://academic.oup.com/jcem/article/110/Supplement_2/S165/8042156
6. https://www.ajmc.com/view/the-role-of-advanced-technologies-in-improving-diabetes-outcomes

BIOLOGIK FAOL MODDANING ARTERIAL GIPERTENZIYALI BEMORLARDA TROMBOTSITLAR AGREGASIYASIGA TA'SIRI

Tojiboyev Jomoliddin Jaloliddin o'g'li[1]
Mamadaminov Raxmatjon Raximjon o`g`li [2]
[1]Turon universiteti Andijon filiali
E-mail: jamoliddin4200@gmail.com
[2]*Namangan davlat universiteti*

Annotation: This study is devoted to investigating the effect of a biologically active compound on the functional activity of platelets, particularly on the platelet aggregation process. The research is aimed at identifying novel biologically active compounds capable of modulating the mechanisms of thrombogenesis.

Keywords: Biologically active compound, platelet aggregation, hemostasis, thrombogenesis, antiplatelet activity.

Kirish

Gipertenziya rivojlanishi asosan gemostatik tizimning buzilishi va qon tomirlarida tromblarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Buning asosiy sabablaridan biri trombotsitlar funksional faolligining buzilishidir. Shuning uchun trombotsitlar funksiyasini o'rganish va yurak-qon tomir kasalliklarini davolash va oldini olish dolzarb masala hisoblanadi. Trombotsitlar funksiyasi asosan ADF va adrenalin induktorlari tomonidan amalga oshiriladi. ADF va adrenalin trombotsitlar membranasi yuzasida o'zlarining P2Y1 va P2Y12 retseptorlari va α2-adrenergik retseptorlari bilan bog'lanib, trombotsitlar deformatsiyasiga olib keladi va agregatsiyani boshlaydi. Bu tromboksan A2 ning hosil bo'lishini rag'batlantiradi, adenilatsiklazani ingibirlaydi va cAMF ishlab chiqarishni kamaytiradi. Bu $[Ca^{2+}]_{in}$ ning depolardan Ca^{2+} ionlarining sitoplazmaga chiqarilishini oshiradi, bu esa trombotsitlar agregatsiyasiga olib keladi.

G-6 sog'lom odamlarda spontan trombotsitlar agregatsiyasiga ta'sir qilmadi. G-6 50 mkg/ml konsentratsiyada ADF va adrenalin yordamida indutsirlangan trombotsitlar agregatsiyasini mos ravishda 40 va 60% gacha ingibirlashini aniqladik. In vitro sharoitida G-6 50 mkg/ml konsentratsiyada gipertenziv bemorlarning qonida spontan trombotsitlar agregatsiyasini ingibirlaganini aniqladik. Keyin uning ADF va adrenalin tomonidan chaqirilgan trombotsitlar agregatsiyasiga ta'sirini o'rgandik. G-6 50 mkg/ml konsentratsiyasida ADF va adrenalin tomonidan chaqirilgan trombotsitlar agregatsiyasini mos ravishda 50 va 65% ga ingibirlaganini aniqladik.

Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, G-6 50 mkg/ml konsentratsiyasida P1Y2 va P1Y12 glikoprotein retseptorlarini va trombotsit membranasining α-adrenergik retseptorlarini ingibirlash orqali tromboksan A2 hosil bo'lishini kamaytiradi va adenilatsiklazani faollashtiradi, bu esa oxir-oqibat trombotsit membranasidan Ca^{2+} ning ajralib chiqishini kamaytiradi va trombotsitlar agregatsiyasini kamaytiradi.

Xulosa

Gipertenziya rivojlanishida trombotsitlar funksional faolligining ortishi va gemostaz tizimi buzilishi muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari G-6 biologik faol moddasi 50 mkg/ml konsentratsiyada ADF va adrenalin bilan induksiyalangan trombotsitlar agregatsiyasini sezilarli darajada ingibirlashini ko‘rsatdi. Shuningdek, G-6 gipertenziv bemorlar qonida spontan trombotsitlar agregatsiyasini ham kamaytirgani aniqlandi. Ushbu ta’sir P2Y1, P2Y12 va α2-adrenergik retseptorlarning ingibitsiyasi hamda hujayra ichki Ca2+ oqimining pasayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Olingan natijalar G-6 ning istiqbolli antitrombotsitar biologik faol modda ekanligini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Platelets. Platelets. 3rd ed. Academic Press, 2013.
2. Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice. Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
3. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Elsevier, 2021.
4. Harper's Illustrated Biochemistry. Harper’s Illustrated Biochemistry. 31st ed. McGraw-Hill Education, 2018.
5. Molecular Biology of the Cell. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. Garland Science, 2015.
6. Williams Hematology. Williams Hematology. 9th ed. McGraw-Hill Education, 2015.
7. American Society of Hematology (ASH)

8. National Center for Biotechnology Information (NCBI)

ONKOLOGIYADA GENETIK MUTATSIYALAR: MOLEKULYAR MEXANIZMLAR VA KLINIK IMPLIKATSIYALAR

Mamadaminov Raxmatjon Rahimjon O'g'li
Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
University off Business and Sciencess
Obidova Muazzam Umidjon qizi
University off Business and Sciencess
E-mail:obidova_2006@icloud.com

Abstract: This scientific article analyzes the role of genetic mutations in the development of oncological diseases, their molecular mechanisms, and clinical implications. Functional changes in proto-oncogenes and tumor suppressor genes, disruptions in DNA repair systems, epigenetic modifications, and the application of modern molecular diagnostic methods are discussed in detail. The importance of genetic profiling in developing personalized treatment strategies is scientifically substantiated.

Keywords: oncology, genetic mutation, oncogenes, DNA mutation, cancer, genetic diagnostics, targeted therapy, clinica implications.

Kirish

Onkologik kasalliklar zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb muammolaridan biri bo‘lib qolmoqda. Jahon miqyosida saraton kasalliklari bilan kasallanish va undan o‘lim ko‘rsatkichlari yuqori darajada saqlanib qolmoqda. So‘nggi yillarda molekulyar biologiya va genetika sohasidagi yutuqlar saraton kasalliklarining kelib chiqish mexanizmlarini chuqurroq tushunishga imkon berdi.

Saraton - bu hujayralarning nazoratsiz o‘sishi va ko‘payishi bilan tavsiflanadigan murakkab patologik jarayon bo‘lib, uning asosida genetik va epigenetik o‘zgarishlar yotadi. Normal hujayralarda proliferatsiya, differensiasiya va apoptoz jarayonlari qat’iy nazorat ostida kechadi. Biroq genetik mutatsiyalar natijasida bu jarayonlar buzilib, o‘sma rivojlanadi.

Adabiyotlar tahlili

Ilmiy adabiyotlarda onkogenez ko‘p bosqichli jarayon sifatida tavsiflanadi. Ko‘plab tadqiqotlarda protoonkogenlar va tumorsupressor genlar o‘rtasidagi muvozanat buzilishi saraton rivojlanishining asosiy sababi sifatida ko‘rsatiladi.

R.A. Weinberg tomonidan ishlab chiqilgan nazariyaga ko‘ra, saraton hujayralari bir qator biologik xususiyatlarga ega bo‘lib, ular orasida cheksiz proliferatsiya, angiogenezning kuchayishi va apoptozdan qochish mavjud. Zamonaviy patologiya manbalarida esa DNK shikastlanishi va uning tiklanish mexanizmlarining buzilishi asosiy o‘rin egallaydi.

Zamonaviy tadqiqotlar epigenetik o‘zgarishlar, mikroRNKlar va signal uzatish yo‘llarining saraton rivojlanishidagi rolini ham keng o‘rganmoqda.

Material va metodlar

Mazkur maqola tayyorlash jarayonida zamonaviy ilmiy adabiyotlar va klinik tadqiqotlar tahlil qilindi. Tadqiqotda quyidagi metodlar asos sifatida olindi:

Next Generation Sequencing (NGS) texnologiyasi orqali genetik mutatsiyalarni aniqlash. Polimeraza zanjir reaksiyasi (PCR) yordamida DNK fragmentlarini ko‘paytirish; Fluoresan in situ gibridizatsiya (FISH) usuli bilan xromosomal o‘zgarishlarni aniqlash; Immunogistokimyoviy (IHK) tahlillar orqali oqsil ekspressiyasini baholash. Shuningdek, xalqaro genomik ma’lumotlar bazalari asosida olingan natijalar solishtirma tahlil qilindi.

1. Genetik mutatsiyalarning umumiy tavsifi

Genetik mutatsiyalar DNK molekulasidagi o‘zgarishlar bo‘lib, ular hujayra faoliyatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mutatsiyalar nuqtaviy, struktural va xromosom darajasida bo‘lishi mumkin.

2. Protoonkogenlar va ularning faollashuvi

Protoonkogenlar normal sharoitda hujayra o‘sishini tartibga soladi. Ularning mutatsiyaga uchrashi natijasida onkogenlarga aylanishi hujayralarning nazoratsiz ko‘payishiga olib keladi.

3. Tumorsupressor genlar inaktivatsiyasi

Tumorsupressor genlar hujayra siklini nazorat qiladi. Ularning funksiyasi buzilganda hujayra bo‘linishi ustidan nazorat yo‘qoladi.

4. DNK reparatsiya tizimlari buzilishi

DNKni tiklash mexanizmlarining izdan chiqishi mutatsiyalarning to‘planishiga olib keladi va saraton rivojlanishini tezlashtiradi.

5. Epigenetik o‘zgarishlar

Epigenetik modifikatsiyalar DNK ketma-ketligi o‘zgarmagan holda gen ekspressiyasini boshqaradi va onkogenezda muhim rol o‘ynaydi.

6. Irsiy va somatik mutatsiyalar

Irsiy mutatsiyalar nasldan-naslga o‘tadi, somatik mutatsiyalar esa tashqi omillar ta’sirida paydo bo‘ladi.

7. Molekulyar diagnostika usullari

Zamonaviy diagnostika usullari saratonni erta aniqlash imkonini beradi va davolash strategiyasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

8. Targeted terapiya va individual yondashuv

Genetik profiling asosida individual davolash rejalarini ishlab chiqish mumkin bo‘lib, bu davolash samaradorligini oshiradi.

Jadval 1.

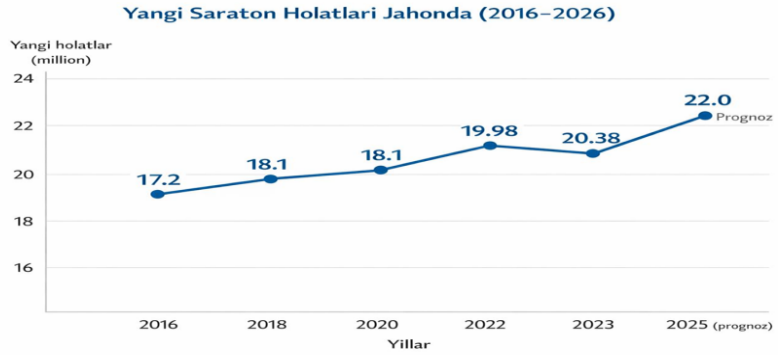
Genetik mutatsiyalar turlari va ularning xususiyatlari

Mutatsiya turi	Tavsifi	Sabablari	Natijasi
Nuqtaviy mutatsiya	Bitta nukleotid o’zgaradi	Kimyoviy moddalar, radiatsiya	Oqsil tuzilishi o’zgaradi
Insertsiya	DNKga qo’shimcha segment qo’shiladi	Viruslar, replikatsiya xatolari	Gen funksiyasi buziladi
Deletsiya	DNK sigmenti yo’qoladi	Radiatsiya, mutagenlar	Gen yo’qolishi
Translokatsiya	Xromosoma qismlari o’zgaradi	Xromosomal buzilishlar	Onkogen faollashadi

Natijalar va ularning muhokamasi

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, genetik mutatsiyalar saraton rivojlanishining asosiy omillaridan biridir. Protoonkogenlarning faollashuvi va tumorsupressor genlarning inaktivatsiyasi hujayra siklining buzilishiga olib keladi. DNK reparatsiya tizimidagi nosozliklar mutatsiyalar to‘planishini tezlashtiradi.

Epigenetik o‘zgarishlar esa ushbu jarayonlarni yanada kuchaytiradi. Molekulyar diagnostika usullari yordamida kasallikni erta aniqlash va individual davolash strategiyasini tanlash imkoniyati mavjud.



1-rasm. Ushbu diagramma 2016-2026 yillar oralig’ida global saraton holatlarining o’sishini aks ettiradi. X o’qi yillarni , Y o’qi esa yangi kasallar sonini millionlarda ko’rsatadi. Grafikdan ko’rinib turibdiki , 2016- yildan boshlab saraton holatlari asta-sekin oshgan, 2026-yilda taxminan 18.1 mln, 2022-yilda

19.98 mln ga yetgan. 2023- va 2025- yillardaprognoz qilingan raqamlar ko'rsatilgan bo'lib o'sish davom etmoqda.

Xulosa

Onkologik kasalliklar rivojlanishida genetik mutatsiyalar muhim va hal qiluvchi rol o'ynaydi. Molekulyar mexanizmlarni chuqur o'rganish saratonni erta aniqlash va samarali davolash imkoniyatlarini kengaytiradi. Individual yondashuv asosida olib borilgan terapiya bemorlar hayot sifatini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Weinberg R.A. The Biology of Cancer, 2015
2.Kumar V., Abbas A., Aster J. Robbins Basic Pathology, 2020
3.DeVita V. Cancer: Principles and Practice of Oncology, 2021
4.Hanahan D., Weinberg R. Hallmarks of Cancer, Cell, 2011
5.National Cancer Institute, Cancer Genomics Reports, 2022

NAMANGAN VILOYATIDA DAUN SINDROMI KASALLIGINING STATISTIK TAHLILI

Mamadaminov Raxmatjon Rahimjon o'g'li
Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
University off Business and Sciencess
Obidova Muazzam Umidjon qizi
University off Business and Sciencess
E-mail:obidova_2006@icloud.com

Annotation: The article describes the incidence of Down's syndrome, an autosomal chromosomal disease, in Namangan region and the statistical analysis of Namangan region districts. In the study of Down's syndrome, the recommendations of doctors specializing in hereditary diseases and the data of the staff of the statistics department of the Namangan Regional Ministry of Health and Namangan Regional Screening Centers were used.

Key words: Down's syndrome, trisomy, translocation, autosome, deformation, chromosome, karyotype, psychomotor (delay in physical development), mosaic Down, cataract.

Kirish

Daun sindromi bu genom patologiyalarning bir ko'rinishi bo'lib, unda kariotipda normal 46 o'rniga 47 xromosoma bo'ladi. Daun sindromi kasalligida 21-juft autosoma xromosomalar 2ta o'rniga 3 nusxada ifodalanadi. Bu kasallik autosomalar soni o'zgarishi bilan kelib chiqqanligi uchun erkaklarda va ayollarda uchraydi. Daun sindromini ingliz shifokori Jon Langdon Daun 1866-yilda ruhiy kasallikning bir shakli deb tavsiflagan va birinchi marta "Mongoloid sindromi" deb nom bergan. Keyinchalik kasallik olim Jon Langdon Daun sharafiga "Daun" deb nomlangan. Daun sindromini 3ta turi bor. Odamlar ko'pincha xromosomalarga qaramasdan har bir turini farqlay olmaydilar, chunki 3ta turda ham jismoniy holati va xatti-harakatlari o'xshash bo'ladi. [4]

1. Trisomiya 21: Daun sindromi bo'lgan odamlarning 95% i trisomiyaga ega. Bu turdagi dan sindromi odamda 21- xromosomaning 3 nusxasi bo'ladi.

2. Mozaik Daun sindromi: Bu Daun sindromli odamlarning 2% ini tashkil qiladi. Unda odamda 21-xromosomaning qo'shimcha nusxasi bp'lgan ba'zi hujayralari bo'ladi.

3. Translokatsion Daun sindromi: Daun sindromining bu turi bian kasallangan odamlar 3%ni tashkil qiladi. Bunda ayollarda 21 juft autosoma xromosomasining asosiy qismi 13-15- xromosomaga, erkaklarda esa 20- xromosomaga kelib birikadi.[5]

Daun sindromining kelib chiqish sabablari:

1. Onaning yoshi: Onaning yoshi qanchalik katta bo'lsa Daun sindromi bor bola tug'ilish ehtimoli shuncha yuqori bo'ladi. Masalan, 40 yoshli ayollarda 30 yoshli ayollarga nisbatan Daun sindromli bola tug'ish ehtimoli 40 barobar ko'p bo'ladi (1-jadval).[3,5]

2. Ota-onaning yaqin qarindoshligi.

3. Irsiy moyillik.

4. Turmush tarzi.

1-jadval.

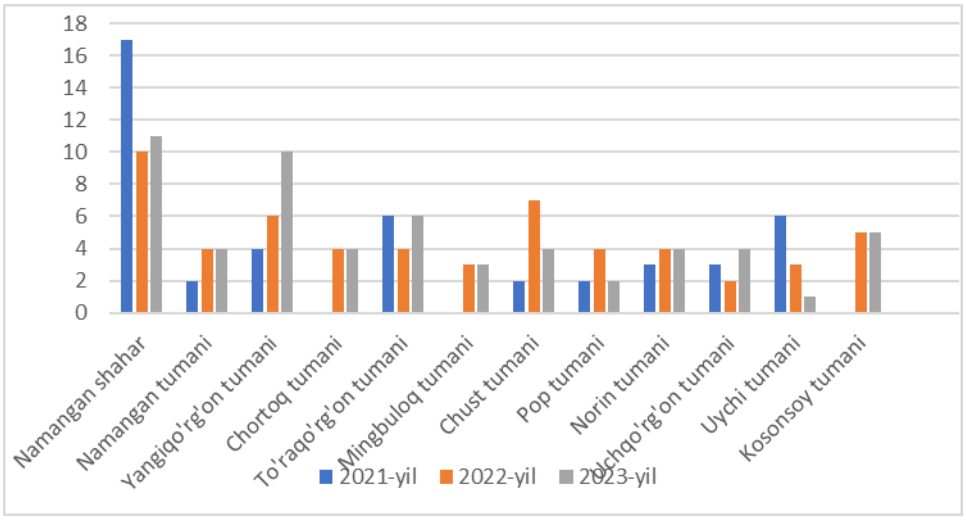
Onaning yoshiga qarab Daun sindromli farzand tug'ish ehtimolligi

20-24 yoshgacha bo'lgan ayollarda	0,064%
25-30 yoshdagi ayollarda	0,1%
31-35 yoshdagi ayollarda	0.17%
36-40 yoshgacha bo'lgan ayollarda	0.47%
41-45 yoshgacha bo'lgan ayollarda	0.78%
45 yoshdan oshgan ayollarda	5.25%

Kasallik belgilari: aqliy zaiflik, bo'yi past, kallasi kichik va yumaloq,burunlari kalta, ko'z kesimi egri,quloq suprasi kichik, og'zi yarim ochiq, til va lablari hamda terisi quruq, ko'zlari yuqoriga egilgan, sochlari siyrak va silliq, qo'l barmoqlari kalta va yo'g'on , mushak tonusi pasayishi yoki yomonlashuvi, ko'krak qafasi deformatsiyasi, ko'z gavhari xiralashuvi, psixomotor (jismoniy rivojlanish kechikishi) va boshqa belgilar kuzatiladi.[1,2,3]

2-jadval

Namangan viloyatidagi Daun sindromi bilan tug'ilgan bolalarning hududlar kesimidagi statistik tahlili.



Statistik tahlilga ko'ra Namangan viloyatida 2021-yil 45ta ,2022-yil 56ta , 2023-yil 58ta 2024-yilning dastlabki 3oyida 9ta Daun sindromi bilan tug'ilgan bolalar qayd etilgan. So'nggi 3yil 2021-2022-2023 yillarda Namangan viloyatida Daun sindromi kasalligi soni ortgan.

2023-yil 58ta 2024-yilning dastlabki 3oyida 9ta Daun sindromi bilan tug'ilgan bolalar qayd etilgan. So'nggi 3yil 2021-2022-2023 yillarda Namangan viloyatida Daun sindromi kasalligi soni ortgan.

3-jadval.

Namangan viloyatidagi tumanlar kesimi bo'yicha kasallikning uchrashi.

Yillar / Tumanlar	2021-yil	2022-yil	2023-yil	2024-yilning dastlabki 3 oyda
Namangan shaxar	17	10	11	2
Namangan tumani	2	4	4	
Yangiqo'rg'on tumani	4	6	10	1
Chortoq tumani		4	4	1
To'raqo'rg'on tumani	6	4	6	
Mingbuloq tumani		3	3	
Chust tumani	2	7	4	
Pop tumani	2	4	2	2
Norin tumani	3	4	4	2
Uchqo'rg'on tumani	3	2	4	1
Uychi tumani	6	3	1	
Kosonsoy tumani		5	5	
Umumiy soni	45	56	58	9

Namangan viloyati tumanlar kesimida Daun sindromi 2021-2022-2023 yillardagi ko'rsatkichlarga ko'ra, Namangan shaharda 2021-yil 17ta, 2022-yil 10ta, 2023-yilda 11ta holat kuzatilgan. Namangan shaharda kasallik soni 2021-yil eng yuqori ko'rsatkichni qayd etilgan, bu ko'rsatkich 2022-yilda yettitaga kamaygan, 2022-yilga nisbatan 2023-yilda bittaga ortgan.

Namangan tumanida 2021-yil 2ta ,2022-yil 4ta, 2023-yilda 4ta kasallik uchragan bo'lib, 2021-yilga nisbatan 2022-yil va 2023-yillarda kasallik soni 2 xissa yuqori bo'lgan.

Yangiqo'rg'on tumanida 2021-yil 4ta, 2022-yil 6ta, 2023-yilda 10ta kasallik qayd etilgan. Yangiqo'rg'on tumanida 2021-yilga nisbatan 2022-yilda kasallanish holati 6taga ortgan, 2023-yilda 2022-yilga nisbatan 4taga ortgan, bu hududda kasallikning progressiv rivojlanishini ko'rishimiz mumkin.

Chortoq,Mingbuloq va Kosonsoy tumanlarida 2021-yilda kasallik uchramagan. Chortoq tumanida 2022-2023yillarda 4 tadan yangi bemorlar qayd etilgan, Mingbuloq tumanida 3 tadan va Kosonsoy tumanida 5tadan har ikkala yilda ham yangi Daun sindromi bilan tug'ilish soni qayd etilgan.

To'raqorg'on tumanida 2021-yil 6ta ,2022-yil 4ta, 2023-yilda 6ta Daun sindromi aniqlangan. To'raqo'rg'on tumanida 2021-yilga nisbatan 2022-yilda 2 taga kamaygan va 2022-yilga nisbatan 2023-yilga kelib, ikkitaga ortgan.

Chust tumanida 2021-yil 2ta, 2022-yil 7ta, 2023 yilda 4ta kasallik aniqlangan. Chust tumanida 2022-yili Daun sindromi eng ko'p kuzatilib, bu ko'rsatgich 2023-yilga kelib 2022-yilga nisbatan uchtaga kamaygan**.**

Pop tumanida 2021-yilga nisbatan 2022-yilda 2taga ortgan, 2023- yilda esa, 2022-yilga nisbatan ikkitaga kamaygan.

Norin tumanida 2021-yil 3ta, 2022-2023 yillarda 4 tadan kasallanish holati kuzatilgan. Norin tumanida 2021-yilga nisbatan 2022-2023 yillarda kasallanish soni 1taga ko'paygan.

Uchqo'rg'on tumanida 2021-yil 3ta ,2022-yil 2ta va 2023-yilda 4ta Daun sindromli bola tug'ilgan.Bunga ko'ra 2021-yilga nisbatan 2022-yilda bittaga kamaygan, 2023-yilda esa 2022-yilga nisbatan ikkitaga ortgan.

Uychi tumanida 2021-yil 6ta, 2022-yil 3ta, 2023 yilda 1ta kuzatilib, bu tumanda yillar kesimida kasallik soni kamaygan. Umumiy tumanlar bo'yicha 2021-2022-2023-yillarda eng yuqori ko'rsatgich Namangan shaharda 38 ta, Eng quyi ko'rsatgich esa Mingbuloq tumanida 6ta Daun sindromi uchragan.

Xulosa. Namangan viloyatida Daun sindromi kasalligi yildan yilga soni ortib bormoqda. Buni biz Namangan viloyati hududlar kesimini statistik tahlili o'rganganimizda 2021-2022-2023 yillardagi sonlarda ko'rib o'rgandik. Daun sindromi kasalligini oldini olishda yangi turmush qurmoqchi bo'lgan yoshlar va farzand ko'rmoqchi onalarga quyidagi tavsiyalar beriladi.Sog'lom turmush tarziga rioya etishlari , yaqin qarindoshlar turmush qurmasliklari, spirtli va giyohvandlik vositalarni iste'mol qilmasliklari va farzand ko'rmoqchi bo'lgan onalarimiz yoshlariga e'tibor berishlari lozim.Daun sindromi skrining markazlarida aniqlansa, skrining markazidagi genetik kasalliklar bo'yicha mutaxassis shifokor nazoratida bo'lishlari va shifokor tavsiyalariga rioya qilishlari kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1."Tibbiy biologiya va genetika asoslari" P.X.Xolikov. A.Q.Qurbonov. A.O.Daminov. M.V.Tarinova 2019-yil.

2."Tibbiy genetika" K.N.Nishonboyev. J.H.Hamidov 2005.

3."Odam genetikasi" A.G'afurov. K.Fayzullayev 2018-yil.

4.Genetics: A Conceptual Approach – Benjamin A. Pierce. – 6th ed. – New York: W.H. Freeman and Company, 2017. – 928 p.

5.Human Molecular Genetics – Tom Strachan, Andrew Read. – 5th ed. – New York: Garland Science, 2018. – 784 p.

6.Medical Genetics – Lynn B. Jorde, John C. Carey, Michael J. Bamshad. – 6th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2020. – 352 p.

7.https://mymedic.uz/kasalliklar/daun-sindromi/

8.https://med24.uz/uz/bolezn/sindrom-dauna

TENEBRIONIDAE OILASINING YEVROPA MAMLAKATLARIDA O‘RGANILISH TARIXI VA ZAMONAVIY TADQIQOTLAR TAHLILI

A.A. Ma’rupov, S.A. Asqaraliyeva
Farg‘ona davlat universiteti
asqaraliyevasarvinoz@gmail.com

Abstract This article analyzes the historical development and modern trends of Tenebrionidae research in Europe. It reviews classical morphological systematics from the 18th century, regional revisions, and the evolution of molecular phylogenetics. The study emphasizes the contemporary role of genomics, ecological modeling, and global digital databases in integrative taxonomy.

Keywords: Tenebrionidae, Coleoptera, systematics, phylogeny, revision, genomics, molecular biology, biodiversity, taxonomy.

Kirish

Tenebrionidae oilasi Coleoptera turkumining eng yirik va ekologik jihatdan muhim guruhlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ushbu oilaga mansub 20 mingdan ortiq tur ma’lum bo‘lib, ularning asosiy qismi Yevropa, O‘rta dengiz havzasi va Palaearktika hududlarida tarqalgan. Tenebrionidae vakillari qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarga yuqori moslashganligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ushbu oilani o‘rganish sistematika, biogeografiya, ekologiya va evolyutsion biologiya nuqtai nazaridan muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqotda Tenebrionidae oilasining Yevropa mamlakatlarida o‘rganilishiga doir XVIII asrdan hozirgi davrgacha bo‘lgan fundamental ilmiy adabiyotlar, kataloglar, regional revisiyalar va zamonaviy molekulyar-filogenetik ishlar retrospektiv hamda qiyosiy-tahliliy metodlar yordamida o‘rganildi. Tadqiqot obyekti sifatida guruhning taksonomik tizimidagi o‘zgarishlar, klassik morfologik maktablardan integrativ taksonomiyaga o‘tish bosqichlari hamda Yevropa va unga chegaradosh hududlar faunasini qamrab olgan asosiy taksonomik manbalar tahlil qilindi.

Natijalar

Tenebrionidae oilasining ilmiy jihatdan o‘rganilishi XVIII asrda Carl Linnaeus tomonidan boshlangan bo‘lib, u 1758-yilda chop etilgan “Systema Naturae” asarida ayrim vakillarni tavsiflagan. Keyinchalik Pierre André Latreille Tenebrionidae guruhini alohida sistematik birlik sifatida ajratib, oilaning taksonomik asoslarini shakllantirdi. XIX asr davomida Jean Théodore Lacordaire tomonidan yaratilgan “Genera des Coléoptères” asari Tenebrionidae avlodlarini morfologik belgilar asosida tartiblashda muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qildi.

XIX asrning ikkinchi yarmida Thomas Vernon Wollaston Kanar orollari qo‘ng‘izlari faunasini o‘rganib, orol endemizmi va biogeografik jarayonlarni yoritdi. Edmund Reitter hamda Georg Seidlitz tomonidan yaratilgan aniqlagich va regional qo‘llanmalar esa Yevropa Tenebrionidae vakillarini identifikatsiya qilishda muhim amaliy ahamiyat kasb etdi. Ayniqsa Reitterning “Fauna Germanica” asari Markaziy Yevropa entomologlari uchun asosiy qo‘llanma sifatida uzoq yillar davomida foydalanilgan.

Kenneth G. Blair Hindiston Tenebrionidae faunasini o‘rganib, tropik hududlardagi xilma-xillikni yoritgan bo‘lsa, Antonio Porta Italiya qo‘ng‘izlari bo‘yicha regional sintez yaratgan. XX asr boshlarida Hans Gebien tomonidan yaratilgan “Coleopterorum Catalogus” va “Katalog der Tenebrioniden” asarlari Tenebrionidae oilasining global kataloglash bosqichini boshlab berdi. Ushbu ishlarda tur va avlodlar tizimlashtirilib, sinonimiyalar aniqlashtirildi hamda yagona nomenklatura shakllandi.

Muhokama

1940–2000-yillar oralig‘ida Tenebrionidae oilasini o‘rganishda yangi metodologik bosqich yuzaga keldi. John C. Watt oilaning kenja oilalarini qayta ko‘rib chiqib, klassifikatsiyani takomillashtirdi. John T. Doyen va Walter R. Tschinkel fenetik hamda kladistik metodlarni qo‘llab, guruhlar o‘rtasidagi qarindoshlik aloqalarini matematik tahlil asosida baholadilar. Eric G. Matthews esa Tenebrionidae vakillarining evolyutsiyasi va ekologik moslanishlarini tahlil qildi.

Regional revisiyalar bo‘yicha Antoni Viñolas Iberiya yarimorolidagi Pimelia guruhlarini, Mikhail V. Nabozhenko esa Kavkaz va Sharqiy Yevropa Tenebrionidae faunasini o‘rgandi. Ushbu tadqiqotlar regional fauna va endemik guruhlarni chuqurroq tushunishga imkon yaratdi.

XXI asr boshlaridan boshlab Tenebrionidae sistematikasida molekulyar biologiya va DNK markerlari keng qo‘llanila boshladi. Michael S. Caterino, Timothy Hunt va Alfried P. Vogler Coleoptera filogeniyasi asosida Tenebrionidae oilasining evolyutsion o‘rnini aniqlashtirdilar. Gaël J. Kergoat tomonidan olib borilgan molekulyar filogenetik tadqiqotlar ayrim klassik guruhlarning monofiletik emasligini ko‘rsatib berdi.

Fernando Sánchez-Piñero Janubi-sharqiy Ispaniyaning arid hududlarida Tenebrionidae faunasini o‘rganib, endemizm va species turnover jarayonlarini tahlil qildi. Ivan Löbl va Aleš Smetana tomonidan yaratilgan “Catalogue of Palaearctic Coleoptera” esa Palaearktika Tenebrionidae sistematikasi uchun asosiy zamonaviy manbaga aylandi.

2010-yillardan boshlab Dariusz Iwan, Marcin J. Kamiński va Patrice Bouchard tomonidan olib borilgan integrativ taksonomik tadqiqotlar klassik sistematikani qayta ko‘rib chiqishga olib keldi. Kyohei Kanda bilan hamkorlikda amalga oshirilgan molekulyar tahlillar Pedinini tribasining filogeniyasini aniqlashtirdi. Vincenzo Aliquò esa Italiya Tenebrionidae chek-listini yangilab, zamonaviy nomenklaturani tizimlashtirdi.

Sharqiy Yevropa va Kavkaz hududlari bo‘yicha Gadzhi M. Abdurakhmanov hamda Mikhail V. Nabozhenko tomonidan aniqlagich va kataloglar yaratildi. Igor A. Chigray boshchiligidagi revisiyalar esa Pimeliini tribasining zamonaviy sistematikasini aniqlashtirdi.

So‘nggi yillarda Luca Ragionieri tomonidan olib borilgan filogenomik tadqiqotlar Tenebrionidae evolyutsion daraxtini yuqori aniqlikda tiklash imkonini berdi. Carlos Duque-Amado, Miguel García-París va Alberto Sánchez-Vialas Scaurus turkumining phylogeografiyasini o‘rganib, geografik izolyatsiya va tarixiy iqlim o‘zgarishlarining evolyutsiyaga ta’sirini ko‘rsatdilar.

Hozirgi davrda Tenebrionidae tadqiqotlarining asosiy yo‘nalishlari filogenomika, mitogenomika, ekologik niche modelling, sun’iy intellekt asosidagi identifikatsiya, iNaturalist, GBIF va BOLD kabi global ma’lumotlar bazalaridan foydalanish bilan bog‘liq bo‘lib qolmoqda.

Xulosa

Tenebrionidae oilasining Yevropa mamlakatlarida o‘rganilish tarixi klassik morfologik sistematikadan zamonaviy filogenomik tadqiqotlargacha bo‘lgan uzoq ilmiy taraqqiyot bosqichlarini o‘z ichiga oladi. XVIII–XX asrlarda yaratilgan fundamental katalog va revisiyalar oilaning nomenklaturasi hamda sistematikasini shakllantirgan bo‘lsa, XXI asrda molekulyar biologiya va genomika ushbu qarashlarni yanada chuqurlashtirdi. Hozirgi davrda integrativ taksonomiya, big data platformalari, ekologik modellashtirish va genom darajasidagi tadqiqotlar Tenebrionidae oilasini o‘rganishning eng istiqbolli yo‘nalishlari hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati

Abdurakhmanov, G. M., & Nabozhenko, M. V. (2011). *Keys and catalogue to darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) of the Caucasus and south of the European part of Russia*. KMK Scientific Press.

Aliquò, V., Rastelli, M., Rastelli, S., & Soldati, F. (2014). Updating the CD-rom on Coleoptera Tenebrionidae of Italy and the check-list of the same family. *Biodiversity Journal*, *5*(3), 429–442.

Blair, K. G. (1922). The Tenebrionidae of India. In *Fauna of British India*. British Museum.

Bouchard, P., Bousquet, Y., Aalbu, R. L., Alonso-Zarazaga, M. A., Merkl, O., & Davies, A. E. (2021). Review of genus-group names in the family Tenebrionidae (Insecta, Coleoptera). *ZooKeys*, *1050*, 1–633.

Caterino, M. S., Hunt, T., & Vogler, A. P. (2002). Basal relationships of Coleoptera inferred from 18S rDNA sequences. *Systematic Entomology*, *27*(1), 41–61.

Chigray, I. A., Nabozhenko, M. V., Keskin, B., & Abakumov, E. V. (2022). A revision of the Palaearctic Pimeliini (Coleoptera: Tenebrionidae). *European Journal of Taxonomy*, *809*, 1–71.

Doyen, J. T., & Tschinkel, W. R. (1982). Phenetic and cladistic relationships among tenebrionid beetles (Coleoptera). *Systematic Entomology*, *7*(2), 127–183.

Duque-Amado, C., García-París, M., & Sánchez-Vialas, A. (2024). Phylogeographic analyses of western Palaearctic Scaurus. *Arthropod Systematics & Phylogeny*, *82*, 707–717.

Gebien, H. (1910). Tenebrionidae I. *Coleopterorum Catalogus*, *22*.

Gebien, H. (1940). *Katalog der Tenebrioniden. Teil II*. München.

Hunt, T., Bergsten, J., Levkanicova, Z., Papadopoulou, A., Wild, R., Hammond, P. M., Ahrens, D., Balke, M., Caterino, M. S., Gómez-Zurita, J., Ribera, I., Barraclough, T. G., Bocakova, M., Bocak, L., & Vogler, A. P. (2007). A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. *Nature*, *446*, 143–147.

Iwan, D. (2002). Generic classification of the tribe Platynotini (Coleoptera: Tenebrionidae), with notes on phylogeny. *Annales Zoologici*, *52*(1), 1–149.

Iwan, D., & Löbl, I. (Eds.). (2020). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 5: Tenebrionoidea* (2nd ed.). Brill.

Kamiński, M. J., Kanda, K., Lumen, R., Smith, A. D., Iwan, D., Johnston, M. A., Kergoat, G. J., Bouchard, P., & Aalbu, R. L. (2019). Molecular phylogeny of Pedinini (Coleoptera: Tenebrionidae) and its implications for higher-level classification. *Zoological Journal of the Linnean Society*, *185*(1), 77–97.

Kergoat, G. J., Soldati, L., Clamens, A.-L., Jourdan, H., Jabbour-Zahab, R., Genson, G., Bouchard, P., & Condamine, F. L. (2014). Higher level molecular phylogeny of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae). *Systematic Entomology*, *39*(3), 486–499.

Lacordaire, J. T. (1859). *Histoire naturelle des insectes. Genera des coléoptères* (Vol. 5). Librairie Encyclopédique de Roret.

Latreille, P. A. (1802). *Histoire naturelle, générale et particulière des crustacés et des insectes* (Vol. 3). F. Dufart.

Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae per regna tria naturae* (10th ed., Vol. 1). Laurentii Salvii.

Löbl, I., & Smetana, A. (Eds.). (2008). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 5: Tenebrionoidea*. Apollo Books.

Matthews E.G. (1985). Classification and evolution of Tenebrionidae. Systematic Entomology, *10*, 229–260.

Porta, A. (1934). *Fauna coleopterorum italica* (Vol. 4: Heteromera–Phytophaga). Stabilimento Tipografico Piacentino.

Ragionieri, L., Kanda, K., Smith, A. D., Bouchard, P., Gómez-Zurita, J., Iwan, D., & Kamiński, M. J. (2023). Phylogenomics of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae): A focus on the Atacama Desert lineages and higher-level relationships. *PeerJ*, *11*, e14848.

Reitter, E. (1887). *Fauna Germanica: Die Käfer des Deutschen Reiches*. Stuttgart.

Sánchez-Piñero, F. (2006). Fauna of Tenebrionidae in arid zones of SE Spain: Endemism and species turnover. *Cahiers scientifiques du Muséum de Lyon*, *10*, 121–126.

Seidlitz, G. (1893). Tenebrionidae. In *Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. Erste Abteilung: Coleoptera* (Vol. 5, Pt. 1, pp. 201–400). Nicolaische Verlags-Buchhandlung.

Seidlitz, G. (1896). Tenebrionidae (Pars III). In *Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. Erste Abteilung: Coleoptera* (Vol. 5, Pt. 1, pp. 609–800). Nicolaische Verlags-Buchhandlung.

Watt, J. C. (1974). A revised subfamily classification of Tenebrionidae (Coleoptera). *New Zealand Journal of Zoology*, *1*(4), 381–452.

Wollaston, T. V. (1864). *Catalogue of the coleopterous insects of the Canaries in the collection of the British Museum*. British Museum.

ATROF-MUHITNI KO‘KALAMZORLASHTIRISHDA *PAEONIA SUFFRUTICOSA* NAVLARINING O‘RNI

F. F. Nurmuxamedova[1], X.Q. Haydarov[2]
[1]Sharq tabobati ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti, Toshkent
[2]Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti b.f.d., professori, Samarqand
E-mail: fgiza788@gmail.com

Abstract: Today, the widespread use of ornamental plants is of particular importance in protecting the health of the population, improving lifestyles, and greening the living environments of people. When creating "Green Spaces" in residential areas, special attention is paid to the selection of plants consisting of species and varieties with ornamental properties. In this regard, we can cite species and varieties belonging to the Paeonia suffruticosa genus as an example of species and varieties that are resistant to various climate

changes and are both ornamental and economically and biologically promising in the greening of large densely populated cities.

Keywords: Paeonia suffruticosa, greening, landscape, design, phenophase. Flowering, vegetation.

Kirish. Jahonda manzarali o‘simliklarning tur va navlarini madaniylashtirish, introduksiyalash, yangi navlarini yaratish hamda ko‘paytirish bilan bog‘liq ilmiy tadqiqot ishlariga keng e’tibor qaratilmoqda. Bu borada, manzarali turlarga boy *Paeonia suffruticosa* turkumiga mansub turlar va navlarni bioekologik xususiyatlarini tadqiq etish, yangi muhitlarga moslanish mexanizmlarini o‘rganishga e’tibor qaratmoqdamiz. Respublikamizning yirik aholi punktlaridagi ko‘cha, xiyobon va istirohat bog‘larini ko‘kalamzorlashtirishda hamda insonlarning dam olishlari va sog‘liqlarini saqlashda manzarali o‘simliklarni introduksiyalash maqsadida bioekologik xususiyatlarini o‘rganish, tuproq-iqlim sharoitlariga mos holda ko‘paytirish usullarini ishlab chiqish hamda istiqbolli tur va navlarini o‘stirish va parvarishlash bo‘yicha tavsiyalar tayyorlash bo‘yicha muayyan natijalarga erishilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasining 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan “Yangi O‘zbekistonning rivojlanish strategiyasida” da .... “aholiga qulay, ekologik toza va yashash uchun barcha imkoniyatlar mavjud bo‘lgan hududga aylantirish, ko‘kalamzorlashtirish darajasini 30 foizga yetkazish” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab bergan. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, Samarqand viloyati sharoitida *Paeonia suffruticosa* turkumi tur va navlarining bioekologik xususiyatlarini o‘rganish orqali hududning tuproq-iqlim sharoitiga mos ko‘paytirish usullarini ishlab chiqish, gullash biologiyasi va fenologik xususiyatlarini aniqlash, manzaralilik va xo‘jalik-biologik xususiyatlarini baholash orqali istiqbolli navlari tanlash, tirik kolleksiyasini yaratish hamda keng foydalanishga joriy etish bo‘yicha tavsiyalar tayyorlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Daraxtsimon pion ya’ni *Paeonia suffruticosa* turkumi vakillari bo‘yi 2 m gacha yetadigan buta bo‘lib hisoblanadi. Yirik toq patsimon yashil barglari hamda yakka-yakka bo‘lib joylashgan diametri 15-20 sm gacha yetadigan hushbo‘y va jozibador gullari bilan bog‘ va hiyobonlarda landshaft dizayn yaratishda o‘zgacha ko‘rk berishi bilan alohida o‘rinni egallaydi.





Material va metodlar: Yuqorida aytganimizdek, atrof-muhitni ko‘kalamzorlashtirishda *Paeonia suffruticosa* turkumining tur va navlarini morfobiologik ko‘rsatkichlarini o‘rganish maqsadida Samarqand shahrida joylashgan SamDU Botanika bog’ida tajribalar olib borildi. Tadqiqotlarni olib borishda *Paeonia suffruticosa* ning ontogenez davrlarini o’rganishda V.Borisova(1972) va I.N. Beydeman (1974) [4,5], gullash biologiyasi O.A. Ashurmetov va H.Q. Qarshiboyevlar (2008) [6] metodlaridan foydalanildi.

Natijalar: Olib borilgan kuzatishlar natijasida to‘plangan ma’lumotlarga asoslanib, *Paeonia suffruticosa* turkumining tur va navlarini bog‘ va hiyobonlarni, ko‘chalarni ko’kalamzorlashtirishda ularning balandligini hisobga olgan holda markazga yoki oxirgi qatorga ekish tavsiya etiladi. Masalan, yashil gazonlar bilan qoplangan dam olish maskanlariga *Paeonia suffruticosa* ning navlarini gazonlar orasiga ekilib ularning atrofidan ko’p va bir yillik manzarali gullardan foydalanib landshaft dizayn yaratilsa bo‘ladi.



Paeonia suffruticosa turkumining tur va navlarida vegetatsiya davri iqlim o‘zgarishlariga qarab yanvar oyining oxiridan boshlanib, noyabr oyining o‘rtasigacha davom etadi. Gullash fazasi bizni mintaqada mart-aprel oylarida davom etadi. Nav va turlariga qarab gulining rangi, hajmi va gullash muddati bir-biridan farq qiladi. Gulining asal shiraga boy ifori insonni o’ziga jalb qiladi. Ko‘p yillik buta hisoblanganligi sababli, bir yerda 50 yildan ortiq umr ko‘ra oladi.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, *Paeonia suffruticosa* turkumining vakillaridan foydalanib atrof-muhitni ko‘kalamzorlashtirishda landshaft dizayn yaratishda boshqa bir va ko’p yillik past bo‘yli o‘simliklar bilan birgalikda kompozitsiyalar yaratilib, landshaft dizaynga yana ham ko‘rk bera olamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. Успенская М.С. Пионы. – М.: ЗАО «Фитон+», 2002. – 208 с.

2. Успенская М.С. Древовидные пионы: коллекция ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова. – М.: «Пента», 2017. – 144 с.

3. Allan Rogers. Peonies. - Timber Press, 2000. - С. 236.

4. Borisova I.V. Sezonnaya dinamika rastitelnogo soobshestva. V kn. Polevaya geobotanika,t.4. JL, Izd-vo «Nauka», 1972. S. 5-136.

5. Beydman I.N. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnix soobshestv. Novosibirsk, 1974, 155 s.

6. Ashurmetov.O.A., Qarshiboyev.X.Q, Qarshiboyev.J. X. O‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishini o‘rganish yuzasidan ilmiy-tadqiqot ishlarini o‘tkazishga oid ayrim metodik ko‘rsatmalar. – Guliston. 2008. – B. 20.

7. www.vplate.ru sayti.

8. Криницына А.А., Мурашев В.В., Раппопорт А.В., Сперанская А.С., УспенскаяМ.С., Чурикова О.А. Микроклональное размножение декоративных культур. Пион древовидный (Paeonia suffruticosa). – М.: изд-во Моск. ун-т., 208. – 40 с.

9. Вестник ИрГСХА, издательство Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет им.А.А. Ежевского», 2011. – Том 44, № 2. – С. 82 – 89.

BUXORO VILOYATI SHAROITIDA AQLLI SHAHAR KONSEPSIYASINI JORIY ETISHDA EKOLOGIK TEXNOLOGIYALARNING EKOLOGIK-IQTISODIY SAMARADORLIGI

Sulaymonova Mastura O‘tkir qizi
Ekologiya yo’nalishi magistranti
masturasulaymonova26@gmail.com
Qobulova Barno Baxriddin qizi
Biologiya fanlari bo’yicha falsafa fanlari doktori (PhD)
kobulovabarno@gmail.com

Abstract. This article analyzes the issues of ecological and economic efficiency of implementing environmental technologies within the framework of the smart city concept. The study highlights the role of energy-efficient technologies, smart waste management, and digital water resource management systems in environmental protection and in ensuring economic sustainability. In addition, the possibilities of increasing

resource-use efficiency, reducing operational costs, and enhancing the investment attractiveness of territories through the application of environmental technologies are examined. Based on the prospects for introducing smart city technologies under the conditions of Bukhara region, the interrelationship between ecological sustainability and economic development is scientifically substantiated.

Keywords: smart city, environmental technologies, sustainable development, green economy, ecological and economic efficiency, energy efficiency, rational use of resources.

Aqlli shahar konsepsiyasining hududiy rivojlanishdagi o‘rni. Zamonaviy shahar rivojlanishi nazariyasida "aqlli shahar" tushunchasi ko'p o'lchamli yondashuv sifatida shakllanib kelmoqda. Hollands (2008) aqlli shahar g'oyasining nazariy asoslarini tanqidiy tahlil qilib, bu kontseptsiyaning axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini shahar boshqaruviga integratsiya qilish orqali iqtisodiy samaradorlik va ekologik muvozanatga erishishga yo'naltirilgan murakkab tizim ekanligini ko'rsatgan. Muallif shu bilan birga texnologiyaga haddan ortiq tayanishning ijtimoiy tengsizlikni kuchaytirishi mumkinligi haqida ham ogohlantiradi. [1]. Aqlli shaharning tizimli modelini yaratishda Giffinger va boshqalar (2007) olti o'lchamli kontseptual ramka taklif etgan: aqlli iqtisodiyot, aqlli aholi, aqlli boshqaruv, aqlli mobillik, aqlli muhit va aqlli turmush tarzi. Mazkur model Vena Texnologiya universiteti tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, Yevropa o'rta hajmdagi shaharlari o'rtasida qiyosiy tahlil o'tkazishga imkon beruvchi ko'rsatkichlar tizimiga asoslanadi. Ushbu yondashuv keyinchalik global miqyosda keng qo'llaniladigan metodologik asosga aylandi. [2]. O'zbekistonda aqlli shahar konsepsiyasiga milliy siyosat darajasida yondashilmoqda. "Yangi O'zbekiston" Taraqqiyot strategiyasi 2022–2026 doirasida shaharlarni "Aqlli shahar" konsepsiyasi tamoyillariga muvofiq rivojlantirish ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan bo'lib, shaharsozlik va qurilishni raqamlashtirish ham shu strategiyaning ajralmas qismi hisoblanadi. Bundan tashqari, mazkur strategiya 2026 yilga kelib energiya samaradorligini 20 foizga oshirishni, zararli gazlar chiqindilarini kamaytirish va qayta tiklanadigan energiya manbalarining ulushini 25 foizga yetkazishni maqsad qilib qo'ygan. [3]. Raqamli infratuzilma rivojlanishi bo'yicha O'zbekiston 2024 yilda BMT Elektron hukumat reytingida sezilarli yutuqqa erishib, "juda yuqori" E-hukumat rivojlanish indeksi guruhiga birinchi marta kirdi va 193 davlat orasida 63-o'rinni egalladi. Bu esa mamlakatning raqamli transformatsiya yo'lidagi qat'iy intilishini xalqaro miqyosda tasdiqlaydi. [4]. Buxoro viloyati uchun aqlli shahar yondashuvining ahamiyati ayniqsa katta: mintaqaning tarixiy merosi, suv tanqisligi va energetika infratuzilmasini modernizatsiya qilish zarurligi bu hududni texnologik innovatsiyalarni joriy etish uchun muhim maydon sifatida ajratib turadi. Shu tariqa, aqlli shahar konsepsiyasi viloyat miqyosida hududiy rivojlanishning strategik vositasiga aylanishi mumkin.

Ekologik texnologiyalarning ekologik-iqtisodiy samaradorligi. Aqlli shahar konsepsiyasi doirasida ekologik texnologiyalarni qo‘llash, avvalo, tabiiy resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirishga xizmat qiladi. Energiya tejamkor tizimlar, aqlli chiqindi boshqaruvi, suv resurslarini monitoring qilish hamda raqamli ekologik nazorat texnologiyalari ekologik xavfsizlikni ta’minlash bilan birga iqtisodiy samaradorlikni ham oshiradi. Bunday texnologiyalar ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi, resurs yo‘qotilishining oldini oladi va uzoq muddatda hududning investitsion jozibadorligini kuchaytiradi. Natijada ekologik barqarorlik va iqtisodiy foyda o‘rtasida o‘zaro mutanosiblik vujudga keladi. Zamonaviy urbanizatsiya jarayonlari va aholi sonining ortib borishi sharoitida shaharlarni barqaror rivojlantirish masalasi global miqyosda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, aqlli shahar konsepsiyasi doirasida ekologik texnologiyalarni joriy etish nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki iqtisodiy samaradorlikni oshirishning muhim omili sifatida namoyon bo‘lmoqda. Ekologik texnologiyalar tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, energiya va suv sarfini optimallashtirish, chiqindilarni kamaytirish hamda ekologik xavflarni nazorat qilishga qaratilgan bo‘lib, ularning amaliy qo‘llanilishi ekologik-iqtisodiy muvozanatni ta’minlashga xizmat qiladi. Aqlli shahar tizimlarida qo‘llanilayotgan energiya tejamkor texnologiyalar elektr energiyasi va yoqilg‘i resurslariga bo‘lgan ehtiyojni sezilarli darajada kamaytiradi. Masalan, aqlli yoritish tizimlari, qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosida ishlovchi qurilmalar va avtomatlashtirilgan energiya boshqaruvi platformalari energiya yo‘qotilishining oldini olib, ekspluatatsiya xarajatlarini qisqartiradi. Bu jarayon iqtisodiy jihatdan byudjet xarajatlarini kamaytirish bilan birga, atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar miqdorini ham pasaytiradi.[5]. Natijada ekologik tozalik va iqtisodiy tejamkorlik o‘rtasida uzviy bog‘liqlik yuzaga keladi.

Ekologik texnologiyalarning muhim yo‘nalishlaridan yana biri aqlli chiqindi boshqaruvi tizimlaridir. Ushbu tizimlar chiqindilarni saralash, qayta ishlash va ularni qayta iqtisodiy aylanmaga kiritish imkonini

beradi. Raqamli sensorlar va monitoring tizimlari yordamida chiqindilar hajmi, ularning joylashuvi va tashish jarayoni optimallashtiriladi. Bu esa kommunal xizmatlar xarajatlarini kamaytirish, logistika samaradorligini oshirish hamda ikkilamchi xomashyo bozorini rivojlantirishga xizmat qiladi. Iqtisodiy nuqtai nazardan, bunday yondashuv yangi ish o‘rinlarini yaratish, kichik biznes va startap loyihalarining rivojlanishiga turtki bo‘lish orqali hududiy iqtisodiy faollikni oshiradi. Suv resurslarini boshqarishda ekologik texnologiyalarning o‘rni ayniqsa muhimdir. Aqlli suv monitoringi, raqamli hisoblagichlar va avtomatlashtirilgan taqsimot tizimlari suv yo‘qotilishini kamaytirib, suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Bu nafaqat ekologik barqarorlikni ta’minlaydi, balki suv ta’minoti tizimlarining xizmat ko‘rsatish xarajatlarini ham sezilarli darajada qisqartiradi. Suv resurslari cheklangan hududlar, jumladan Buxoro viloyati sharoitida ushbu texnologiyalarning joriy etilishi uzoq muddatli iqtisodiy va ekologik foyda keltiradi. Ekologik texnologiyalarning ekologik-iqtisodiy samaradorligi ularning investitsion jozibadorligida ham namoyon bo‘ladi. Barqaror va ekologik xavfsiz infratuzilmaga ega hududlar investorlar uchun yanada jozibador bo‘lib, bu esa iqtisodiy o‘sish sur’atlarini tezlashtiradi. Shu bilan birga, ekologik texnologiyalar asosida shakllangan aqlli shahar muhiti aholining hayot sifatini yaxshilaydi, sog‘liqni saqlash xarajatlarini kamaytiradi va ijtimoiy barqarorlikni mustahkamlaydi. Natijada ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlik o‘zaro bir-birini to‘ldiruvchi omil sifatida namoyon bo‘ladi.

Umuman olganda, aqlli shahar konsepsiyasi doirasida ekologik texnologiyalarni joriy etish ekologik xavfsizlikni ta’minlash, resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish va iqtisodiy barqaror rivojlanishga erishishning muhim vositasi hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar uzoq muddatda hududlarning raqobatbardoshligini oshirib, yashil iqtisodiyot tamoyillarini amaliyotga tatbiq etish uchun mustahkam asos yaratadi.

Buxoro viloyati sharoitida aqlli shahar texnologiyalarini joriy etish istiqbollari. Buxoro viloyati O'zbekistonning eng noyob hududlaridan biri bo'lib, ming yillik tarixiy merosi, qattiq kontinental iqlimi va suv resurslarining tobora kamayib borayotganligi bilan ajralib turadi. Aynan shu xususiyatlar viloyatda aqlli shahar texnologiyalarini joriy etishni oddiy modernizatsiya emas, balki strategik zaruriyatga aylantiradi. Resurslardan oqilona foydalanish masalasida aqlli texnologiyalar eng birinchi o'rinda turadi. Aqlli suv hisoblagichlari va real vaqt rejimida ishlaydi gan monitoring tizimlari suv yo'qotishlarini aniqlash va oldini olish imkonini beradi. Energetika sohasida esa quyosh panellari va aqlli elektr tarmoqlari viloyatning tabiiy-geografik imkoniyatlaridan — kuniga o'rtacha 300 kundan ortiq quyoshli kundan — unumli foydalanishni ta'minlaydi. Chiqindilarni saralash va qayta ishlash tizimlari esa ekologik yukni kamaytiradi. Buxoroning UNESCO tomonidan tan olingan tarixiy merosi aqlli texnologiyalar bilan birlashganda yangi iqtisodiy imkoniyatlar ochiladi. Raqamli infratuzilma, onlayn xizmatlar va interaktiv turistik platformalar shaharning xalqaro jozibadorligini oshiradi, investorlar va sayyohlar oqimini kuchaytiradi. Bu esa o'z navbatida mahalliy kichik va o'rta biznesni qo'llab-quvvatlaydi hamda yangi ish o'rinlari yaratadi. Boshqaruv tizimini raqamlashtirish ham muhim yo'nalish hisoblanadi. Aholi murojaatlarini elektron tarzda qabul qilish, kommunal xizmatlarni raqamli boshqarish va ekologik holatni doimiy kuzatib borish viloyat ma'muriyatining samaradorligini oshiradi, xarajatlarni kamaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, Buxoro viloyatida aqlli shahar texnologiyalarini izchil va bosqichma-bosqich joriy etish hudud oldidagi ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolarga bir vaqtning o'zida kompleks yechim bo'lib xizmat qiladi. Bu yo'l viloyatni nafaqat O'zbekiston ichida, balki mintaqaviy miqyosda ham raqobatbardosh va barqaror rivojlanayotgan hududga aylantirish uchun mustahkam zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Hollands, R.G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320.
2. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna: Centre of Regional Science, Vienna UT.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. "Yangi O'zbekiston" Taraqqiyot strategiyasi 2022–2026. Toshkent, 2022.
4. UN E-Government Survey 2024. United Nations Department of Economic and Social Affairs.
5. O‘zbekiston Respublikasining 2019–2030 yillarda yashil iqtisodiyotga o‘tish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risidagi Farmoni. Toshkent sh., 2019 yil 4 oktabr, PF–5863-son.

ROLE OF Ca^{2+} EXCHANGE IN MUSCLE CONTRACTION AND FATIGUE MECHANISMS IN ATHLETES

S.Z. Omonturdiev[1], A.O. Khasanov[2], L.A. Pulatov[1]
[1]Oriental university, Tashkent, Uzbekistan
[2]Namangan State University, Namangan Region, Uzbekistan
E-mail: siroj.2012@mail.ru

Abstract. Calcium ions (Ca^{2+}) are the primary regulators of excitation–contraction coupling in skeletal muscles. Efficient calcium exchange in athletes ensures high muscle strength, endurance, and rapid recovery. This article analyzes the role of Ca^{2+} ions in muscle contraction, sarcoplasmic reticulum activity, and fatigue mechanisms during physical exercise. Particular attention is given to calcium channels, SERCA pumps, oxidative stress, and training-induced adaptations in skeletal muscles. The findings indicate that regular physical training improves calcium transport efficiency, delays fatigue onset, and enhances athletic performance.

Keywords: sports physiology, calcium ions, skeletal muscle, fatigue, SERCA, sarcoplasmic reticulum, ion channels.

Introduction

Sports physiology investigates the functional and adaptive changes that occur in the human body during physical activity. Modern athletic performance depends not only on organ-level adaptations but also on molecular and cellular mechanisms within skeletal muscles. Among these mechanisms, calcium ions (Ca^{2+}) play a central role in regulating muscle contraction, intracellular signaling, and energy metabolism (Hall & Hall, 2021).

Calcium ions function as universal intracellular messengers that participate in excitation–contraction coupling, enzyme activation, mitochondrial metabolism, and neuromuscular transmission (Hille, 2001). During muscle activation, action potentials propagate along the sarcolemma and T-tubules, triggering Ca^{2+} release from the sarcoplasmic reticulum. Released calcium binds to troponin C and initiates interaction between actin and myosin filaments, resulting in muscle contraction (Berchtold et al., 2000).

Sustained physical exercise requires repeated cycles of calcium release and reuptake. Therefore, efficient Ca^{2+} transport systems are essential for maintaining muscle performance and preventing fatigue. Disturbances in calcium homeostasis during high-intensity exercise are strongly associated with reduced contraction force, metabolic stress, and impaired recovery (Allen et al., 2008).

Recent scientific studies demonstrate that regular physical training induces adaptive changes in calcium handling systems, including increased SERCA pump activity, improved calcium channel sensitivity, and enhanced sarcoplasmic reticulum function (Wilmore et al., 2023). These adaptations contribute to increased endurance and fatigue resistance in athletes.

The aim of this article is to analyze the role of Ca^{2+} exchange in muscle contraction and fatigue mechanisms in athletes from the perspective of sports physiology.

Materials and Methods

This article was prepared based on a review and analysis of scientific literature related to sports physiology, skeletal muscle physiology, calcium signaling, and ion channel function. International review articles, physiological textbooks, and experimental research papers were used as primary scientific sources.

The analysis focused on:

- excitation–contraction coupling mechanisms;
- calcium transport in skeletal muscle fibers;
- sarcoplasmic reticulum function;
- SERCA pumps and ryanodine receptor activity;
- fatigue-related disturbances in calcium homeostasis;
- adaptive changes induced by regular physical training.

Comparative and descriptive physiological approaches were applied to summarize modern scientific understanding regarding calcium regulation in athletes.

Results

Role of Ca^{2+} in excitation–contraction coupling

Muscle contraction begins with propagation of an action potential along the sarcolemma and transverse tubules. Depolarization activates voltage-sensitive dihydropyridine receptors, which subsequently stimulate ryanodine receptors located on the sarcoplasmic reticulum membrane. As a result, Ca^{2+} ions are released into the cytoplasm (Rossi & Dirksen, 2006).

Released calcium binds to troponin C, causing displacement of tropomyosin and exposure of active sites on actin filaments. This process enables actin–myosin cross-bridge formation and force generation (Berchtold et al., 2000).

The relationship between intracellular calcium concentration and contraction force can be represented as:

$$F \propto [Ca^{2+}]_i$$

This relationship demonstrates that muscle force production directly depends on intracellular calcium concentration. Regular physical training improves calcium channel sensitivity and increases the efficiency of excitation–contraction coupling, allowing athletes to produce stronger and faster muscular contractions (Wilmore et al., 2023).

Sarcoplasmic reticulum and SERCA pump activity

The sarcoplasmic reticulum serves as the primary intracellular calcium storage organelle in skeletal muscle fibers. During muscle relaxation, SERCA (Sarcoplasmic/Endoplasmic Reticulum Ca^{2+}-ATPase) pumps actively transport calcium ions from the cytoplasm back into the sarcoplasmic reticulum using ATP energy (Place et al., 2010).

Calcium reuptake can be expressed as:

$$Ca^{2+}_{cytosol} \rightarrow Ca^{2+}_{SR}$$

Efficient SERCA activity is essential for rapid muscle relaxation and repeated contractions during athletic performance. During intense exercise, ATP depletion may impair SERCA pump function, resulting in delayed calcium reuptake and muscle fatigue (Allen et al., 2008).

Training-induced increases in SERCA protein expression have been observed in athletes, suggesting improved recovery capacity and enhanced calcium cycling efficiency (MacIntosh et al., 2012).

Calcium homeostasis and muscle fatigue

High-intensity exercise causes significant metabolic and ionic disturbances within skeletal muscles. ATP depletion, accumulation of lactate and inorganic phosphate, and increased oxidative stress negatively affect calcium homeostasis (Fitts, 2008).

Major mechanisms contributing to muscle fatigue include:

- reduced calcium release from the sarcoplasmic reticulum;
- decreased sensitivity of troponin to Ca^{2+};
- impaired SERCA pump activity;
- oxidative damage to calcium channels;
- disruption of excitation–contraction coupling (Powers & Jackson, 2008).

Reactive oxygen species generated during exhaustive exercise may damage ryanodine receptors and membrane proteins involved in calcium transport. Consequently, calcium regulation becomes impaired, reducing muscle contraction efficiency (Place et al., 2010).

Prolonged elevation of cytoplasmic Ca^{2+} concentration may also activate proteolytic enzymes and contribute to cellular damage in fatigued muscles (Clausen, 2003).

Adaptive changes induced by physical training

Regular exercise training induces important structural and functional adaptations in calcium transport systems. Athletes commonly demonstrate:

- increased sarcoplasmic reticulum volume;
- enhanced SERCA pump activity;
- improved calcium channel sensitivity;
- increased mitochondrial ATP production;
- greater resistance to oxidative stress (Wilmore et al., 2023).

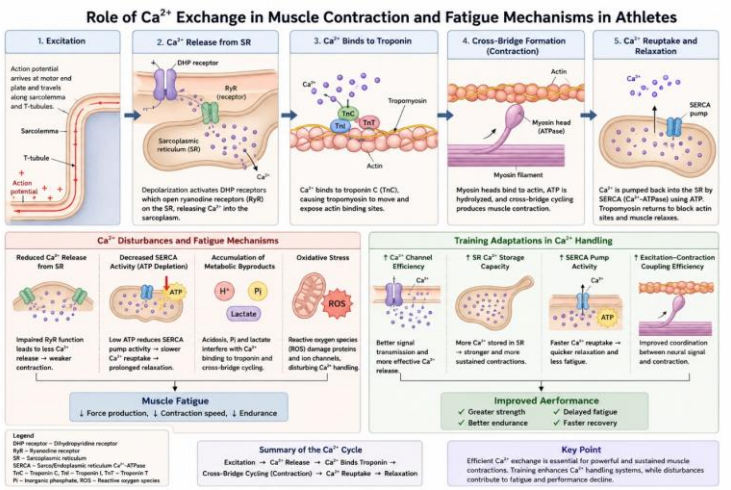


Figure 1. *Ca²⁺* exchange mechanisms in skeletal muscle during excitation–contraction coupling, showing calcium release from the sarcoplasmic reticulum, binding to troponin, actin–myosin cross-bridge formation, and ATP-dependent reuptake via SERCA pumps, along with fatigue-related disruptions and training-induced adaptations in athletes.

Aerobic training particularly improves mitochondrial function and ATP synthesis, supporting more efficient calcium reuptake during repeated contractions (Powers & Jackson, 2008).

Furthermore, long-term training enhances antioxidant defense systems, helping protect ion channels and membrane proteins from oxidative damage. These physiological adaptations contribute to delayed fatigue development and improved athletic performance.

Table 1.

Role of Ca^{2+} Exchange in Skeletal Muscle Function and Fatigue Development

Physiological Component	Main Function	Effect During Exercise	Contribution to Fatigue
Sarcoplasmic Reticulum	Stores and releases Ca^{2+} ions	Increases intracellular Ca^{2+} concentration during contraction	Reduced Ca^{2+} release decreases contraction force
Ryanodine Receptors (RyR)	Mediate Ca^{2+} release from SR	Support excitation–contraction coupling	Oxidative damage impairs Ca^{2+} release
SERCA Pumps	Return Ca^{2+} into SR during relaxation	Accelerate muscle relaxation	ATP depletion reduces pump activity
Troponin C	Binds Ca^{2+} ions	Initiates actin–myosin interaction	Reduced Ca^{2+} sensitivity weakens contraction
Mitochondria	Produce ATP for Ca^{2+} transport	Maintain energy supply during exercise	Reduced ATP synthesis impairs Ca^{2+} homeostasis
Calcium Channels	Regulate Ca^{2+} influx and signaling	Improve muscle activation efficiency	Channel dysfunction contributes to fatigue
Oxidative Stress	Alters ion channel activity	Increases during prolonged exercise	Damages calcium transport proteins

Discussion

The present analysis demonstrates that Ca^{2+} ions are fundamental regulators of skeletal muscle performance in athletes. Efficient calcium release and reuptake ensure rapid contraction–relaxation cycles necessary for sustained physical activity (Hall & Hall, 2021).

Previous investigations have shown that exercise-induced increases in SERCA activity improve muscle relaxation and reduce fatigue development (Allen et al., 2008). Enhanced calcium handling also contributes to improved muscular endurance and recovery capacity.

Disturbances in calcium homeostasis during exhaustive exercise significantly impair muscle performance. ATP depletion and oxidative stress reduce calcium transport efficiency and weaken actin–myosin interactions, resulting in decreased force production (Fitts, 2008).

The findings also suggest that maintaining calcium balance is essential for optimizing athletic performance and preventing exercise-induced muscle dysfunction. Therefore, calcium signaling mechanisms represent an important research area in sports physiology and exercise science.

Conclusion

Calcium ions are essential regulators of contraction and relaxation processes in skeletal muscles. Efficient Ca^{2+} exchange contributes significantly to muscle strength, endurance, and athletic performance. Disturbances in calcium homeostasis are among the major mechanisms responsible for muscle fatigue during intense physical exercise. Regular physical training improves calcium transport systems, enhances SERCA pump activity, and increases resistance to fatigue. Understanding calcium signaling mechanisms is important for sports physiology and may contribute to the development of more effective training and recovery strategies for athletes.

References

1. Allen, D. G., Lamb, G. D., & Westerblad, H. (2008). Skeletal muscle fatigue: Cellular mechanisms. *Physiological Reviews, 88*(1), 287–332.
2. Berchtold, M. W., Brinkmeier, H., & Müntener, M. (2000). Calcium ion in skeletal muscle: Its crucial role for muscle function. *Physiological Reviews, 80*(3), 1215–1265.
3. Clausen, T. (2003). Excitation-induced exchange of Na^+, K^+, and Ca^{2+} in skeletal muscle. *Physiological Reviews, 83*(4), 1269–1324.
4. Fitts, R. H. (2008). The cross-bridge cycle and skeletal muscle fatigue. *Journal of Applied Physiology, 104*(2), 551–558.
5. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
6. Hille, B. (2001). *Ion channels of excitable membranes* (3rd ed.). Sinauer Associates.
7. MacIntosh, B. R., Holash, R. J., & Renaud, J. M. (2012). Skeletal muscle fatigue: Regulation of excitation–contraction coupling to avoid metabolic catastrophe. *Journal of Cell Science, 125*(9), 2105–2114.
8. Place, N., Yamada, T., Bruton, J. D., & Westerblad, H. (2010). Interdependence of calcium handling and metabolism in skeletal muscle during fatigue. *Journal of Physiology, 588*(15), 2865–2875.
9. Powers, S. K., & Jackson, M. J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: Cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiological Reviews, 88*(4), 1243–1276.
10. Rossi, A. E., & Dirksen, R. T. (2006). Sarcoplasmic reticulum: The dynamic calcium governor of muscle. *Muscle & Nerve, 33*(6), 715–731.
11. Wilmore, J. H., Costill, D. L., & Kenney, W. L. (2023). *Physiology of sport and exercise* (8th ed.). Human Kinetics.

PHLOMOIDES STELLATA VA *PHLOMOIDES KURPSAICA* (LAMIACEAE) O‘SIMLIKLARINING GERBARIY TAHLILI

Sh.G‘. Mavlonova
Namangan davlat universiteti magistranti
E-mail: shaxnozamavlonova64@gmail.com

Abstract. *Phlomoides stellata* is a perennial plant species belonging to the Lamiaceae family and distributed in the mountainous regions of Central Asia. This species is characterized by its thick rhizome, leaves covered with stellate hairs, and whitish flowers. The stems are erect, while the leaves are cordate at the base with rounded dentate margins. The inflorescence consists of 3-5 verticillasters . The species mainly occurs on rocky and calcareous slopes of the Turkestan Range in Tajikistan. According to its morphological characteristics, it is closely related to *Phlomoides cordifolia*, but differs in the indumentum of the leaves, the structure of the inflorescence, and several features of the generative organs. This species is of considerable scientific importance in botanical, floristic, and herbarium studies.

Keywords: *Phlomoides stellata, Phlomoides cordifolia, Phlomoides kurpsaica*, Lamiaceae, perennial plant, herbarium analysis, Central Asia flora, Turkestan Range, morphology, stellate hairs, botanical taxonomy.

Kirish

Eduard Regel o‘zining Eremostachys turkumiga bag‘ishlangan monografiyasida Eremostachys cordifolia turini tasvirlab bergan. Prototologda “locus classicus” sifatida quyidagicha ko‘rsatilgan: “Turkistonning Sirdaryo viloyati Qo‘qon hududida, O‘zganga yaqin joyda, 1880-yil iyun oyida A. Regel tomonidan yig‘ilgan”. Shunday qilib, ushbu tur hozirgi Uzgen shahri atroflaridan to‘plangan deb hisoblanadi. Biroq Vladimir Lipsky Markaziy Osiyo kollektorlarining marshrutlarini tuzganida, A. Regel O‘zgan hududida 28-31 may kunlari bo‘lganini, keyinchalik esa Farg‘ona tizmasidan oshib Ichki Tyanshanga yo‘l olganini qayd etadi. Sanalardagi bu tafovut turli vaqt hisoblash uslublaridan foydalanilganligi bilan izohlanishi mumkin. Phlomoides turkumini o‘rganish jarayonida, zamonaviy qarashlarga ko‘ra *phlomoides kurpsaica* ushbu turkum tarkibiga kiritilgan. Shu munosabat bilan ayrim turlarning tip namunalarini, jumladan mazkur turning ham namunalarini o‘rganish ishlari olib borilgan. Botanika inistitutining gerbariysida quyidagi namuna saqlanadi va u turning lektotipi sifatida qabul qilingan. Ushbu gerbariy varag‘ida Regelning o‘z qo‘li bilan yozilgan “*phlomoides kurpsaica* Rgl.” yozuvi, protologdagi tasvirlarga mos chizmalar hamda gul qismlarining yopishtirilgan elementlari mavjud. Mazkur o‘simlikning morfologik belgilari, ayniqsa barglarning pastki qismida zich oq tukchalar bilan qoplanganligi va keng, cho‘zinchoq-lansetsimon guloldi barglarining mavjudligi protologdagi tavsiflarga mos keladi.Shu yilning o‘zida Regel *Phlomis ostrowskiana* turini ham tavsiflagan . U ushbu tur doirasida ikki xil shaklni ajratgan: α. hirta va β. sublanata. Birinchi xil uchun keltirilgan namunalar orasida quyidagi yorliqdagi kolleksiya ham mavjud: “Qo‘qon hududida, O‘zganga yaqin, dengiz sathidan 4000 fut balandlikda, 1880-yil 28-may, A. Regel”. Bu namuna ham Phlomoides kurpsaica ning dastlabki materiallari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. *Phlomis woroschilovii* turi V.V. Makarov tomonidan Badzhal Range ning baland tog‘ hududlaridan tavsiflangan. Ehtimol, aynan shu tur V.N. Voroshilov tomonidan Urmi daryosining yuqori oqimlaridan ham qayd etilgan. Bu juda o‘ziga xos baland tog‘ o‘simliklari bo‘lib, poyalari past va ingichka, balandligi ildizoldi barglari bilan teng yoki biroz uzunroq bo‘ladi. Gullari siyrak joylashgan, odatda ikki g‘ujdan iborat bo‘lib, poyada bir yoki ikkita barg uchraydi. Kosachalari tishchalari uchlari sust rivojlangan, biroq asosiy tishlar orasida qo‘shimcha mayda tishchalar mavjud. Yangi tur *phlomoides kurpsaica* dan farqli ravishda o‘rmon mintaqasida o‘sadi, yaylovlar va archa o‘rmonlari chekkalarida uchraydi. U ancha baquvvat o‘simlik bo‘lib, keng uchburchaksimon-yuraksimon shakldagi ildizoldi barglari bilan ajralib turadi; barg plastinkasining eng keng qismi asosida joylashgan bo‘ladi. Dastlab phlomoides kurpsaica turi V.N. Voroshilov tomonidan *Phlomis koraiensis* bilan aynanlashtirilgan. Biroq Rossiya Fanlar Akademiyasi Botanika instituti gerbariysida ushbu turning ishonchli namunalari mavjud emas. Dastlabki tavsiflarga qaraganda, u pastki barglari shakli, siqilgan gulto‘plami, to‘qroq rangli gullari va changchilarining tuzilishi bilan farqlanadi. Asosan Oltoy hududida tarqalgan *Phlomis alpina* turidan ham yangi tur barglari va gulto‘plamining shakli bilan ajraladi. *Phlomis alpina* da gulto‘plam siqilgan, uzun va tor lansetsimon guloldi barglari mavjud bo‘ladi. Bundan tashqari, uning changchilari qo‘shimchasiz, yong‘oqchalari esa tuksiz bo‘ladi, yangi turda esa meva uchida tukchalar mavjud. G‘arbiy turlar ichida yangi tur eng ko‘p *Phlomis chinghoensis* ga yaqin deb hisoblanadi. Bu ham Shinjon hududidagi o‘rmon o‘simligi hisoblanadi. Rossiyaning Uzoq Sharqidagi turkumning shimoliy chegaralarida bir-biriga yaqin ikki turning mavjudligi, ulardan biri baland tog‘ landshaftlariga moslashish natijasida ikkinchisidan kelib chiqqan bo‘lishi mumkinligi ushbu guruhning Priamurye va Primorye hududlarida uzoq vaqt davomida rivojlanganligini ko‘rsatadi. Qiziq tomoni shundaki, Badzhal Range ning Gorin daryosi havzasidan *phlomoides kurpsaica* ga yaqin bo‘lgan juda parchalanib qolgan namuna ham topilgan. Bu namuna B. P. Kolesnikov tomonidan yig‘ilgan va Rossiya Fanlar Akademiyasi Botanika instituti gerbariysida saqlanadi. Shu sababli, ushbu qiyin yetib boriladigan hududlarda *Phlomis woroschilovii* populyatsiyalaridagi belgilar taqsimotini o‘rganish muhim hisoblanadi.

Phlomoides cordifolia

Phlomoides cordifolia, 1986-yilda Maxmedov tomonidan “yangi sistematika ” jurnalining 23-sonida 115-betda keltirilgan. Ushbu tur dastlab *Eremostachys cordifolia* nomi bilan Eduard Regel tomonidan 1886-yilda “Trudy Peterburgskogo botanicheskogo sada” asarining 9-jildida tavsiflangan. Keyinchalik tur haqida Mikhail Popov va Boris Knorring ham ma’lumot bergan. Shuningdek, *Phlomoides lanatifolia* nomi ham ushbu tur sinonimi sifatida qaraladi. Bundan tashqari, Phlomis ostrowskiana ning β. sublanata shakli va Qo‘qon hududidan yig‘ilgan namunalar ham shu tur bilan bog‘langan.o’zbekiston hududidan tavsiflangan. Prototologda yig‘ilgan joy quyidagicha ko‘rsatilgan: “Turkistonning Sirdaryo viloyati Qo‘qon hududida,

O‘zganga yaqin joyda. 1880-yil iyun oyida A. Regel tomonidan yig‘ilgan”. Lektotip quyidagi gerbariy namunasi hisoblanadi.

Phlomoides Stellata

Phlomoides stellata yangi tur hisoblanadi. Ilgari ushbu o‘simlik noto‘g‘ri ravishda *Eremostachys cordifolia* yoki *Phlomoides cordifolia* nomlari bilan talqin qilingan. Bu ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, balandligi 60–80 sm ga yetadi. Ildizpoyasi qalin, ildiz bo‘g‘zida ko‘plab ipakdek tukli kurtaklar joylashgan. Poyalari tik o‘suvchi, dumaloq-to‘rt qirrali shaklda bo‘lib, bo‘g‘imli bezli tuklar bilan qoplangan. Barglari yuqori tomondan yalang‘och yoki mayda bezli tuklar bilan qoplangan, pastki tomoni esa yulduzsimon uzun tuklar sababli kulrang tusga ega. Pastki barglari tuxumsimon, uchi to‘mtoq, asosi yuraksimon, chetlari yumaloq tishli bo‘lib, uzun bandli; o‘lchami 9-12 sm uzunlikda va 5-9 sm kenglikda. Yuqori barglari esa kichikroq, qisqa bandli yoki deyarli bandsiz bo‘ladi. Gul to‘plami bir-biridan ajralgan 3-5 ta halqasimon to‘plamdan iborat bo‘lib, har birida 6-10 tadan gul mavjud. Guloldi bargchalari ingichka bigizsimon shaklda, uzun oddiy va bezli tuklar bilan qoplangan. Kosachasi 14-16 mm uzunlikda, naychasimon-qo‘ng‘iroqsimon shaklda bo‘lib, oddiy va bezli tuklar bilan qoplangan. Tishchalari asosida quloqchasimon kengaygan, uchlari esa 2-3 mm uzunlikdagi bigizsimon o‘tkir qismga cho‘zilgan. Gultoji oqish rangda, 25-30 mm uzunlikda. Naychasi 12-15 mm bo‘lib, ichki qismida tuklar halqasi mavjud. Yuqori labi o‘roqsimon egilgan va chetlari zich soqolsimon tukli. Pastki labi uch bo‘lakli, markaziy bo‘lagi yumaloq, yon bo‘laklari keng tuxumsimon shaklda. Changchilarning ipchalari uzun oddiy tuklar bilan qoplangan, yuqori changchilarda esa popuksimon qo‘shimchalar mavjud. Urug‘chining tumshuqchasi ikki bo‘lakli va bo‘laklari teng emas. Tugunchasi uch qismida tukli. Tur namunasi Tojikistanning shimoliy qismida, Turkistan Range ning baland tog‘larida, Isfara daryosi tizimida, Vorux qishlog‘idan 3 km yuqorida, dengiz sathidan 1650 m balandlikdagi sharqiy toshloq va ohaktoshli yonbag‘irdan yig‘ilgan. Namuna 1963-yil 22-iyunda V. Nikitin va Yu. Soskov tomonidan to‘plangan hamda LE gerbariysida saqlanadi.



1-Rasm. Rossiya Fanlar Akademiyasi Botanika inistituti gerbariysida saqlanayotgan *Phlomoides stellata* turining tip gerbariy namunasi.

Phlomoides cordifolia nomlari bilan talqin qilingan *Phlomoides stellata* o‘simligi ko‘p yillik bo‘lib, balandligi 60–80 sm ga yetadi. Ildizpoyasi qalin, ildiz bo‘g‘zi ko‘plab ipakdek junli kurtaklar bilan qoplangan. Poyalari tik o‘suvchi, yumaloq-to‘rt qirrali bo‘lib, bo‘g‘imli bezli tuklar bilan qoplangan. Barglari yuqori tomondan yalang‘och yoki bo‘g‘imli bezli tuklar bilan qoplangan, pastki tomoni esa uzun nurlisimon yulduzsimon va bo‘g‘imli bezli tuklar tufayli kulrang tusda ko‘rinadi. Pastki barglari 9–12 sm uzunlikda va 5–9 sm kenglikda, tuxumsimon shaklda, uch qismi biroz to‘mtoq, asosi yuraksimon, chetlari yumaloq tishli bo‘lib, uzun bandli; barg bandlari 10–12 sm uzunlikda. Yuqori barglari esa 2–5 sm uzunlikda va 1,5–4 sm kenglikda, tuxumsimon, qisqa bandli yoki deyarli bandsiz, uch qismi biroz to‘mtoq va yumaloq tishli bo‘ladi. Gulto‘plami bir-biridan ajralgan 3–5 ta halqasimon to‘pguldan iborat bo‘lib, har birida 6–10 tadan gul joylashadi. Guloldi bargchalari 0,7–1 sm uzunlikda, bigizsimon shaklda, oddiy uzun va bezli tuklar

bilan qoplangan.Kosachasi 14–16 mm uzunlikda va 5–6 mm kenglikda, naychasimon-qo‘ng‘iroqsimon shaklda bo‘lib, oddiy hamda bezli tuklar bilan qoplangan. Tishchalari asosida quloqsimon kengaygan va 2–3 mm uzunlikdagi bigizsimon o‘tkir uchga o‘tadi. Gultoji oqish rangda, 25–30 mm uzunlikda, tashqi tomondan uzun va qisqa tuklar bilan qoplangan. Naychasi 12–15 mm uzunlikda bo‘lib, ichki asos qismida tuklar halqasi mavjud. Yuqori labi 12–15 mm uzunlikda, o‘roqsimon shaklda va chetlarida zich tukchalar joylashgan. Pastki labi 12–16 mm uzunlikda, uch bo‘lakli, markaziy bo‘lagi yumaloq, yon bo‘laklari esa keng tuxumsimon shaklda.Changchi ipchalari uzun, bezsiz tuklar bilan qoplangan, yuqori changchilar asosida popuksimon qo‘shimchalarga ega. Urug‘chi ustunchasi ikki bo‘lakli, bo‘laklari teng emas. Tugunchasi yuqori qismida tukli. (1-Rasmga qarang).

Xulosa

Phlomoides stellata turi Lamiaceae oilasiga mansub bo‘lib, Markaziy Osiyoning tog‘li hududlariga xos bo‘lgan muhim floristik turlardan biridir. Tadqiqotlar davomida ushbu turning morfologik va taksonomik xususiyatlari o‘rganildi hamda gerbariy namunalari tahlil qilindi. O‘simlikning qalin ildizpoyasi, yulduzsimon tuklar bilan qoplangan barglari, oqish rangli gullari va halqasimon gulto‘plamlari turning asosiy diagnostik belgilarini tashkil etadi. Tahlillar natijasida *Phlomoides stellata* ning *Phlomoides cordifolia* turiga yaqinligi aniqlangan bo‘lsa-da, barglarning tuklanish darajasi, gulto‘plamining tuzilishi va generativ organlarining ayrim morfologik belgilari bilan farqlanishi qayd etildi. Bu esa turning mustaqil takson sifatida ajratilishining ilmiy asoslanganligini ko‘rsatadi. Gerbariy materiallarini o‘rganish turning geografik tarqalishi, ekologik xususiyatlari va sistematik holatini aniqlashda muhim manba ekanligini tasdiqladi. Ayniqsa, Turkiston tizmasining toshloq va ohaktoshli yonbag‘irlarida uchrashi uning tog‘ ekotizimlariga moslashganligini ko‘rsatadi. Ushbu tadqiqot natijalari *Phlomoides stellata* turining botanika, floristika va sistematika yo‘nalishlaridagi ilmiy ahamiyatini yoritib beradi hamda kelgusidagi floristik va gerbariy izlanishlari uchun muhim ilmiy manba bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. T. A. Adylov, R. V. Kamelin, A. M. Makhmedov. Yasnotkadoshlar (Lamiaceae) oilasi haqida izohlar // Oliy o‘simliklar sistematikasi yangiliklari. Leningrad, 1986. T. 23. B. 110–114.
2. T. A. Adylov, A. M. Makhmedov. Phlomoides turkumi — “O‘rta Osiyo o‘simliklari aniqlagichi”. 1987. T. 9. B. 82–107.
3. R. V. Kamelin, A. M. Makhmedov. Phlomoides turkumining sistematikasi // Botanika jurnali. 1990. T. 75. №2. B. 241–250.
4. O. E. Knorring. Eremostachys turkumi // SSSR florasi. Moskva–Leningrad, 1954. T. 21. B. 1–57.
5. G. A. Lazkov, S. V. Smirnov. Qirg‘iziston florasi uchun yangi va kam uchraydigan turlar // Oliy o‘simliklar sistematikasi yangiliklari. Sankt-Peterburg, 2005. T. 37. B. 195–199.
6. A. M. Makhmedov. O‘rta Osiyodan Phlomoides turkumining yangi turi // Oliy o‘simliklar sistematikasi yangiliklari. Leningrad, 1986. T. 23. B. 115–116.
7. M. G. Popov. Eremostachys turkumining monografiyasi tajribasi // Moskva tabiatshunoslar jamiyati yangi xotiralari. 1940. T. 19. B. 4–166.
8. Eduard Regel. Eremostachys turkumining monografiyasi // Peterburg botanika bog‘i ishlari. 1886a. T. 9. 2-son. B. 527–574.
9. Eduard Regel. Rossiya imperiyasida uchraydigan Phlomis turlari sharhi // Peterburg botanika bog‘i ishlari. 1886b. T. 9. 2-son. B. 575–596.

NOYOB DORIVOR O‘SIMLIK *DIANTHUS UZBEKISTANICUS* URUG‘INING MORFOLOGIYASI VA UNISH BIOLOGIYASI

Turopova Muxlisa Ilhom qizi
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti tayanch doktoranti
turopovamuxlisa28@gmail.com

Abstract. This study investigates the effect of temperature on the germination of *Dianthus uzbekistanicus* seeds. The experiments were conducted under laboratory conditions within a temperature range of 5°C to 40°C. The results showed that the highest germination rate was observed at 25°C, reaching 98%. At low (5–10°C) and high (35–40°C) temperatures, seed germination significantly decreased or was not observed at all. The findings of this study are important for understanding the reproductive

characteristics of this species and can be used for its propagation and conservation under controlled conditions

Keywords: *Dianthus uzbekistanicus*, seed germination, temperature effect, germination rate, laboratory experiment, plant

KIRISH. Hozirgi davrda global miqyosda bioxilma-xillikning kamayib borishi ekologiya va biologiya fanlarining eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Antropogen omillar, iqlim o‘zgarishi, tabiiy yashash muhitlarining degradatsiyasi hamda yerdan noto‘g‘ri foydalanish natijasida ko‘plab o‘simlik turlari yo‘qolib ketish xavfi ostida qolmoqda (Breman et al., 2021; Coelho et al., 2020). Ayniqsa, tor arealli endemik turlar ekologik o‘zgarishlarga nisbatan juda sezgir bo‘lib, ularning populyatsiyalari tez qisqarish xususiyatiga ega (Liu et al., 2020).

Bunday sharoitda bioxilma-xillikni saqlashning samarali strategiyalarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy yondashuvlar in-situ (tabiiy muhitda saqlash) bilan bir qatorda ex-situ (sun’iy sharoitda saqlash) usullarini ham o‘z ichiga oladi. Xususan, urug‘ banklari tashkil etish, laboratoriya sharoitida ko‘paytirish va reintroduksiya dasturlari kamyob turlarni saqlab qolishda muhim vosita sifatida qaralmoqda (Liu et al., 2018; Lennon et al., 2021). Urug‘ banklari o‘simliklarning genetik xilma-xilligini uzoq muddat saqlash imkonini beruvchi eng samarali mexanizmlardan biri sifatida e’tirof etiladi (Csontos, 2007; Warr et al., 1993).

Biroq ushbu yondashuvlarning samaradorligi bevosita o‘simliklarning reproduktiv biologiyasini, xususan urug‘larning unib chiqish xususiyatlarini chuqur o‘rganish bilan bog‘liq. Urug‘larning tinim davri, unib chiqish tezligi va ekologik omillarga bo‘lgan javob reaksiyalari turning yashab qolish strategiyasini belgilaydi (Baskin & Baskin, 2014). So‘nggi tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, harorat, namlik va yorug‘lik kabi omillar urug‘larning germinatsiya jarayonida asosiy determinantlar hisoblanadi (Gairola et al., 2019; Wolkis et al., 2020).

Dianthus uzbekistanicus Lincz. – O‘zbekiston florasi uchun endemik bo‘lgan noyob o‘simlik turi bo‘lib, uning saqlanishi va ko‘payishi ekologik jihatdan ahamiyatli hisoblanadi. So‘nggi yillarda antropogen omillar va iqlim o‘zgarishlari tufayli ushbu turning tabiiy areali keskin qisqarib bormoqda. Shu sababli, o‘zbekiston chinnigulining urug‘ unuvchanligi sharoitlarini o‘rganish uning muhofazasi va reintroduksiyasi dasturlari uchun dolzarb ahamiyatga ega. Dunyo olimlari tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar (Baskin, C.C. & Baskin, J.M., 2014; Probert, R.J.,2000). urug‘ unishiga haroratning ta’sirini chuqur o‘rganishga qaratilgan bo‘lsada, O‘rta Osiyo endemik turlari, xususan *Dianthus uzbekistanicus* haqidagi ma’lumotlar yetarli emas. Ushbu maqsadda *Dianthus uzbekistanicus* urug‘larining haroratga nisbatan reaktsiyasi tizimli ravishda o‘rganilib, uning saqlanish strategiyalari uchun ilmiy asos yaratilmoqda.

MATERIAL VA METODIKA

. O‘zbekiston chinniguli-*Dianthus uzbekistanicus* Lincz. Chinniguldoshlar –*Caryophyllaceae* oilasi Chinnigullar-*Dianthus* turkumiga mansub ikki pallali o‘simlik turi. Tosh-shag‘alli joylarda, tosh va ohaktosh siniqlari va yoriqlari orasida o‘sadi. Bo‘yi 40 sm gacha yetadigan ko‘p yillik o‘t. Poyalari ko‘p, oddiy, ba’zan yuqori qismidan shoxlangan, tuksiz, pastki qismi g‘adirbudir, uzunligi 20–35 sm. Barglari ko‘kimtir-yashil, o‘tkir uchli. Gullari yakka-yakka, asosi qalin tukli, pushti rangli. Mevasi – ko‘sakcha, ko‘p urug‘li. May oyida gullab, mevasi iyunda yetiladi (Qizil kitob , 2019).

Tajriba uchun foydalanilgan urug‘lar 2025-yil Samarqand viloyati Urgut tumani hududidagi o‘simlikning tabiiy populyatsiyalaridan pishib yetilish davrida yig‘ib olindi. *Dianthus uzbekistanicus* Lincz. urug‘larining shakli asosan cho‘ziq-tuxumsimon yoki buyraksimon bo‘lib, rangi to‘q jigarrangdan qoramtirgacha o‘zgarib turadi. Urug‘ yuzasi mayda bo‘rtmali (tuberkulyar) mikrotuzilishga ega bo‘lib, bu *Dianthus* turkumi vakillari uchun umumiy xususiyatdir. Urug‘larning o‘rtacha uzunligi 3.5 ± 0.2 mm, kengligi esa 1.5 ±0.1 mm. Urug‘lar laboratoriya sharoitida saralandi va hayotiyligi vizual hamda dastlabki sinovlar orqali tekshirildi. 1000 dona urug‘ vazni 1.5±0.04 gramm ni tashkil etdi.

Laboratoriya sharoitida unuvchanligini aniqlashda M.K.Firsova (1969) metodlaridan foydalanildi. Urug‘larning unib chiqish dinamikasini o‘rganish uchun 5°C-40°C gacha nazorat qilinadigan harorat rejimi o‘rnatildi. Har bir harorat varianti uchun urug‘lar sterillangan Petri idishlariga ikki qavatli filtr qog‘oziga joylashtirildi. Tadqiqotning ishonchliligini ta’minlash maqsadida har bir harorat rejimi uch takroriylikda amalga oshirildi. Petri idishlari doimiy ravishda distillangan suv bilan namlab turildi. Olingan natijalar Microsoft Excel va SPSS dasturlari yordamida statistik tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Harorat omilining urug‘lar unuvchanligiga ta’sirini kuzatish natijalari harorat o‘zgarishi germinatsiya jarayonining jadalligiga va yakuniy natijasiga fundamental ta’sir ko‘rsatishini tasdiqladi (1-jadval). Tadqiqot natijalariga ko‘ra, 25°C harorat ushbu tur uchun fiziologik optimal hisoblanadi. Ushbu rejimda unib chiqish energiyasi (GE) 70% ni, yakuniy unuvchanlik (GP) esa 98% ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkichlar boshqa barcha haroratlardan statistik jihatdan sezilarli darajada ($p < 0.05$) yuqoridir.

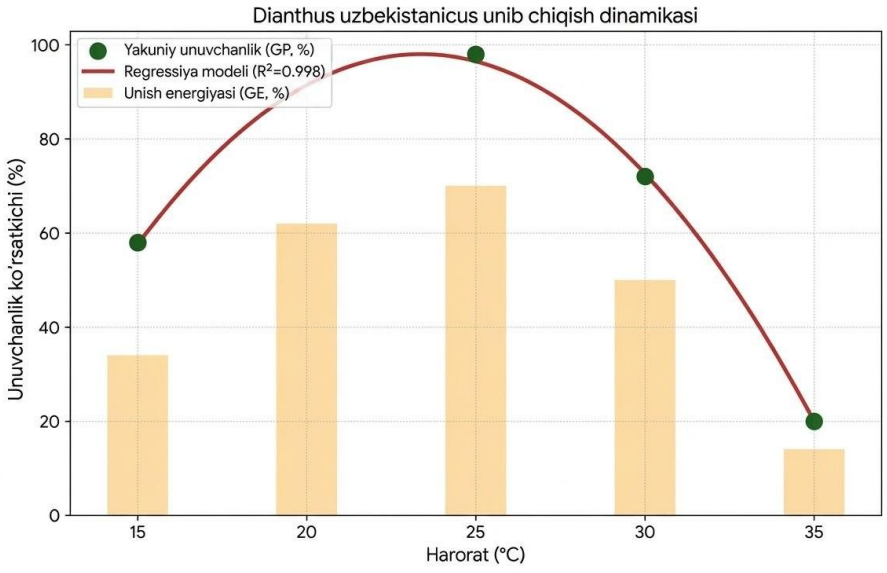
Past haroratlarda unib chiqish jarayonining kechikishi kuzatildi. 5 °C va 10 °C haroratlarda urug‘larning "uyg‘onish" mexanizmi uchun zarur bo‘lgan termal energiya yetishmasligi sababli, unib chiqish energiyasi (GE) va yakuniy unuvchanlik (GP) nolga teng bo‘ldi.15°C haroratda GP 58% gacha pasaygan bo‘lsa, GE atigi 34% ni tashkil etdi. Bu past haroratning urug‘lardagi metabolik faollikni sekinlashtiruvchi ta’siridan dalolat beradi

1-jadval.

***Dianthus uzbekistanicus* Lincz. urug‘larining laboratoriya sharoitida unuvchanligi**

Harorat(°C)	GE (%) ± SD	GP (%) ± SD	Tukey HSD ($p < 0.05$)
5	0±0	0±0	-
10	0±0	0±0	-
15	34 ± 2	58 ± 3	C
20	62 ± 3	90 ± 2	B
25	70 ± 2	98 ± 1	A
30	50 ± 4	72 ± 3	B
35	14 ± 2	20 ± 2	D
40	0±0	0±0	-

Haroratning 30°C dan yuqori ko‘tarilishi esa termal stressni yuzaga keltirdi. 30°C da unuvchanlik 72% gacha, 35°C da esa keskin ravishda 20% gacha pasaydi. 40 °C haroratda esa termal stress urug‘ embrionlarining hayotiyligiga halokatli ta’sir ko‘rsatdi, natijada unuvchanlik ko‘rsatkichi qayd etilmadi. Bu holat yuqori issiqlikning urug‘ embriosiga salbiy ta’siri bilan izohlanadi.



1-rasm. *D. uzbekistanicus* unish ko’rsatkichlarining regressiya tahlili.

Urug‘larning yakuniy unib chiqish foizi (GP) va harorat (T) o‘rtasidagi bog‘liqlik ikkinchi darajali polinominal model orqali ifodalandi:

$$\mathbf{GP = -0.096T^2 + 4.8T + 38}$$

Modelning determinatsiya koeffitsiyenti ($R^2 = 0.998$) olingan ma'lumotlarning nazariy modelga juda yuqori darajada mos kelishini ko‘rsatadi.

XULOSA. *Dianthus uzbekistanicus* urug‘larining unib chiqish jarayoni harorat omiliga kuchli darajada bog‘liq bo‘lib, eng yuqori unuvchanlik 25°C da (98%) kuzatildi va ushbu qiymat optimal harorat sifatida belgilandi.

Past (5–10°C) va yuqori (35–40°C) harorat sharoitlarida urug‘larning unib chiqishi keskin kamaydi yoki umuman kuzatilmadi, bu esa turning tor ekologik diapazonga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar ushbu turning urug‘ orqali ko‘paytirish, sun’iy sharoitda yetishtirish va bioxilma-xillikni saqlash bo‘yicha amaliy ishlarni tashkil etishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Baskin, C.C. & Baskin, J.M. (2014). Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination (2nd ed.). Academic Press. https://doi.org/10.1016/C2010-0-68493-9
2. Breman, E., Ballesteros, D., Castillo-Lorenzo, E., et al. (2021). Plant Diversity Conservation Challenges and Prospects. *Plants*, 10(11), 2371. https://doi.org/10.3390/plants10112371
3. Coelho, N., Gonçalves, S., & Romano, A. (2020). Endemic Plant Species Conservation: Biotechnological Approaches. *Plants*, 9(3), 345. https://doi.org/10.3390/plants9030345
4. Csontos, P. (2007). Seed banks: ecological definitions. *Community Ecology*, 8, 75–85. https://doi.org/10.1556/ComEc.8.2007.1.10
5. Gairola, S., et al. (2019). Seed germination under storage conditions. *Plant Diversity*, 41(4), 229–236. https://doi.org/10.1016/j.pld.2019.07.002
6. Lennon, J. T., et al. (2021). Principles of seed banks and dormancy. *Nature Communications*, 12, 4807. https://doi.org/10.1038/s41467-021-24733-1
7. Liu, U., Breman, E., Cossu, T. A., et al. (2018). The conservation value of germplasm stored at the Millennium Seed Bank. *Biodiversity and Conservation*, 27, 1347–1386. https://doi.org/10.1007/s10531-018-1497-y
8. Liu, U., Cossu, T. A., Davies, R. M., et al. (2020). Conserving orthodox seeds of globally threatened plants ex situ in the Millennium Seed Bank. *Biodiversity and Conservation*, 29, 2901–2949. https://doi.org/10.1007/s10531-020-02005-6
9. O‘zbekiston Respublikasi Qizil kitobi (2019). *O‘simliklar va hayvonlar*. Toshkent: Fan nashriyoti.
10. Probert, R.J. (2000). The role of temperature in seed dormancy and germination. In M. Fenner (Ed.), Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities (2nd ed., pp. 261-292). CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/9780851994321.0261
11. Warr, S. J., Thompson, K., & Kent, M. (1993). Seed banks as a neglected area of biogeographic research: A review of literature and sampling techniques. *Progress in Physical Geography*, 17(3), 329–347. https://doi.org/10.1177/030913339301700303
12. Wolkis, D., et al. (2020). Seed physiology of endemic species. *Conservation Physiology*, 8(1), coaa017. https://doi.org/10.1093/conphys/coaa017
13. Фирсова М.К. Семенной контроль -М.: Колос, 1969. -295 с.

YOVVOYI CHO’L MUSHUGI - *FELIS LIBICA*NING TOG’ MINTAQALARI BO’YLAB VERTIKAL MIGRATSIYASI

Barakayev S.M.[1], Tovboyeva O.O.[2]
[1]Zomin milliy tabiat bog’i,
barakayevsaidrasul@gmail.com
[2]Zomin milliy tabiat bog’i,
olima1177@mail.ru

Abstract. This paper analyzes the seasonal vertical migration of the African wildcat (*Felis lybica*) in Zaamin National Nature Park. Camera trap data from 2024 and 2026 confirms its movement between altitudes of 2000 - 2600 meters. This survival strategy is driven by prey availability, snow depth, and hybridization risks with domestic cats.

Keywords: *Felis lybica*, vertical migration, Zaamin National Park, camera traps, hybridization.

Yovvoyi cho’l mushugi- *Felis lybica* Mushuksimonlar - *Felidae* oilasiga mansub kichik yirtqich sutemizuvchi hayvon hisoblanadi.

Ilmiy klassifikatsiyasi:

Yomon (Sinf): Sutemizuvchilar (*Mammalia*)
Turkum: Yirtqichlar (*Carnivora*)
Oila: Mushuksimonlar (*Felidae*)
Kenja oila: Kichik mushuklar (*Felinae*)
Turkumdosh (Avlod): Mushuklar (*Felis*)
Tur: Cho‘l mushugi (*Felis lybica*)

Yovvoyi cho’l mushugi tashqi ko’rinishi jihatdan xonaki mushuklarga o’xshaydi, ammo ulardan biroz yirikroq va oyoqlari uzunroq bo’ladi. Tana uzunligi 45 santimetrdan 75 santimetrgacha (dumidan tashqari). Dumining uzunligi 20-38 sm.Erkaklarining vazni odatda 3,5-6,5 kg, urg’ochilari esa 2,5-4,5 kg atrofida bo’ladi. Mo’ynasining rangi qumrang, sarg’ish-kulrang yoki och jigarrang. Tanasida va oyoqlarida xira qora chiziqlar yoki xollari bo’ladi. Dumining uchi qora rangda va dum bo’ylab bir nechta qora xalqalari bor. Quloqlarining orqa tomoni odatda qizg’ish-qo’ng’ir rangda bo’ladi.

Yashash muhiti cho’l va yarim cho’llar, butazor hamda tog’ etaklari. Ular asosan suv muhitiga yaqin joylarni afzal ko’rishadi. Tungi hayot tarzini xush ko’radi. Kunduzi butazorlarda, toshlarning orasida yashirin hayot kechiradi.

Yolg’iz yashaydigan territorial hayvon hisoblanadi. O’z hududini siydik orqali belgilab chiqadi. Ko’payish davri qishning oxiri yoki bahorning boshiga to’g’ri keladi. Urg’ochilari 1-5 tagacha (odatda 3 ta) bola tug’adi.

Xalqaro Tabiatni Muhofaza Qilish Ittifoqi (IUCN) Qizil ro‘yxatiga ko‘ra, cho‘l mushugi **"Kam xavf ostidagi turlar"** (*Least Concern*) kategoriyasiga kiradi. Biroq, ularning tabiatdagi sof nasliga eng katta xavf — **xonaki daydi mushuklar bilan chatishib ketishidir**. Bu turning genetik jihatdan yo‘qolib ketishiga (gibridizatsiyaga) olib kelmoqda.

Keying yillarda Yovvoyi cho’l mushugi Zomin milliy tabiat bog’i tog’li hududlarida qayd etilmoqda. Xususan Mazkur tur ilk bor **2024-yil 16-mart kuni milliy bog‘ ilmiy xodimlari tomonidan O‘rikli aylanmasining Uchtol va Chiliqsoy hududlarida o‘rnatilgan fotoqopqonlar orqali qayd etilgan edi**. Navbatdagi kuzatuv esa **2026-yil 7-may kuni O‘rikli** aylanmasining Olmalisoy hududida o‘rnatilgan fotoqopqonda qayd qilindi.

Dastlab dengiz sathidan 2000 metr balanlik nuqtada qayd qilingan bo’lsa ikkinchi bor dengiz sathidan 2600 metr balanlik nuqtada qayd qilindi. Kuzatuvlardan shu narsa ma’lumki Yovvoyi cho’l mushugining tog’li hududlar bo’ylab vertical migratsiyasi namoyon bo’lmoqda.

Yovvoyi cho’l mushugining **Turkiston tog‘ tizmalari bo‘ylab vertikal (balandlik bo‘yicha) migratsiya qilishi** ekologik va biologik nuqtai nazardan o‘ta qiziqarli va ilmiy asosga ega hodisadir.

Garchi bu jonivor asosan tekislik, cho‘l va yarim cho‘l landshaftlari hayvoni hisoblansa-da, tog‘ etaklari va o‘rta tog‘li mintaqalarda ham faol hayot kechiradi. Turkiston tog‘laridagi keskin iqlim tebranishlari va mavsumiy o‘zgarishlar uni vertikal migratsiyaga, ya’ni fasllarga qarab tog‘ tepasiga va pastiga ko‘chib yurishga majbur qiladi.

- Yovvoyi cho’l mushugi Vertikal migratsiyaning asosiy sabablari (Ekologik omillar) nimalaedan iborat.
- Yovvoyi cho’l mushugi tog’li hududlar bo’ylab vertical harakatlanishi ixtiyoriy o’yin emas, balki qat’iy biologic ehtiyoj-yashab qolish strategiyasi hisoblanadi. Buning quyidagi sabablari mavjud.
- Trofik aloqalar (oziq ovqat bazasining ko’chishi)

- Bahr va yozda: tog’ etaklari (adirlar) tez quriydi va o’simliklar so’na boshlaydi. Tog’larning yuqori qismlarida (subalp mintaqalarida) esa vegetatsiya (o‘simlik o‘sishi) endi avjiga chiqadi. Kemiruvchilar va qushlar yuqoriga intiladi, ularning ortidan esa cho‘l mushugi ham dengiz sathidan 2000 - 2600 metr balandlikkacha ko‘tariladi.

- Kuz va qishda: Yuqorida sovuq tushib, ozuqa zaxirasi kamaygach, barcha tirik jonzotlar pastga - issiqroq tog‘ etaklariga va daryo vodiylariga (to‘qayzorlarga) qaytadi. Mushuk ham ularga ergashadi.

Qor qoplamining o’zgarishi (Morfologik cheklov)

Cho‘l mushugi - qisqa oyoqli hayvon. Uning panjalari qalin qorda yurishga moslashmagan (masalan, silovsin yoki qor qoplonidan farqli ravishda):

- Qor qoplamining qalinligi **10-15 sm dan oshsa**, bu mushuk uchun kritik holat hisoblanadi. U qorda botib qoladi, harakatlanishi qiyinlashadi va ov qila olmay ochlikdan o‘lishi mumkin.

- Shu sababli, Turkiston tog‘larida ilk qor tushishi bilan (kuzning oxiri) ular qor qoplami yupqa yoki umuman bo‘lmaydigan quyi mintaqalarga - adirlarga va cho‘l bilan tutashgan zonaga tushib olishadi.

Mikroklimat va termoregulyatsiya

Yoz oylarida Turkiston tizmasining pastki etaklarida (cho‘l va adirlarda) harorat +40 C^o - +45 C^o gacha ko‘tariladi. Tog‘ning o‘rta qismidagi toshloqlar va butazorlar esa yozda salqin mikroklimatni ta’minlaydi. Qishda esa aksincha, tog‘ tepasidagi izg‘irin va ayozdan qochib, pastki vodiylardagi qalin qamishzorlar va to‘qaylarga yashirinishadi.

Fasl	**Harakat yo‘nalishi**	**Balandlik amplitudasi**	**Yashash va ov qilish muhiti**
Bahor (Mart - May)	Yuqoriga (Ascent)	800 dan 1800 m	Qor erishi bilan adirlardan tog‘ butazorlariga, archazorlarning quyi chegarasiga o‘tadi.
Yoz (Iyun - Avgust)	Eng yuqori nuqta	1800 dan 2600 m	Tog‘ soy bo‘ylari, toshloq tik yonbag‘irlar va qalin tog‘ butazorlarida (na’matak, do‘lana changalzorlarida) ov qiladi.
Kuz (Sentabr - Noyabr	Pastga (Descent)	2600 dan 1200 m	Sovuq tushishi bilan pastga qaytadi, mevali butazorlar atrofiga va daryo vodiylariga yaqinlashadi.
Qish (Dekabr - Fevral)	Eng quyi nuqta	500 dan 1000 m	Tog‘ etaklaridagi qor kam yog‘adigan quruq hududlar, cho‘l zonalari va to‘qayzorlarda to‘xtaydi.

• **Ilmiy xulosalar va Turning muhofazasi**

Cho‘l mushugining Turkiston tog‘laridagi vertikal migratsiyasi — bu turning **ekologik plastikligini** (turli sharoitlarga moslasha olish qobiliyatini) ko‘rsatuvchi muhim ilmiy fakt. U cho‘l hayvoni bo‘la turib, tog‘ ekotizimidan ham muvaffaqiyatli foydalana oladi.

Ilmiy xavotir: Vertikal migratsiya davomida, ayniqsa qishda tog‘ etaklariga va inson manzilgohlariga (qishloqlarga) yaqinlashganda, yovvoyi cho‘l mushuklari **xonaki mushuklar bilan duch keladi**. Bu gibridizatsiyaga (naslning buzilishiga) va xonaki mushuklardan yuqumli kasalliklar o‘tishiga sabab bo‘lmoqda. Turkiston tog‘ ekotizimida ushbu turning sof populyatsiyasini saqlab qolish uchun tog‘ etaklaridagi tabiiy biotoplarni (koridorlarni) inson ta’siridan muhofaza qilish zarur.





ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zomin milliy tabiat bog'i ilmiy bo'lim ilmiy hisobotlari
2. Bogdanov O.P**.** (1992). *Sutemizuvchilar (Mammalia)*. O'zbekiston faunasi, 2-tom. Toshkent: Fan.
3. Kitchener A.C., Breitenmoser-Würsten, Ch., Eizirik, E., et al. (2017). A revised taxonomy of the Felidae: The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN Cat Specialist Group. *Cat News*, Special Issue 11, 11-21.
4. Ghoshal A., & Johnson J.A. (2019). Ecology and conservation status of the Asiatic Wildcat (*Felis lybica ornata*). *Journal of Threatened Taxa*, 11(4), 13425-13438.
5. Shernazarov E., & Nazarov A. (2021). Turkiston tog' tizmasi va adirlari sutemizuvchilar faunasining mavsumiy dinamikasi. *O'zbekiston Ekologiya Xabarnomasi*, 4(2), 45-51.
6. IUCN Red List of Threatened Species. (2022). *Felis lybica* (African Wildcat) assessment. www.iucnredlist.org.
7. Driscoll C.A., Menotti-Raymond M., Roca A.L., et al. (2007). The Near Eastern origin of cat domestication. *Science*, 317(5837), 519-523.

QANDLI DIABET BILAN OG'RIGAN AYOLLARNING HOMILADORLIK DAVRIDA AZOT OKSIDINING ROLI

The Role of Nitric Oxide in Pregnant Women with Diabetes Mellitus

Kabirova Zarnigor Akmaljon qizi
Namangan davlat universiteti Biologiya mutaxassisligi magistranti
E-mail: zarnigorkabirova12@gmail.com

Abstract.This article reviews the synthesis, metabolism, and physiological and pathophysiological significance of nitric oxide (NO) in pregnant women with diabetes mellitus (DM). During pregnancy, NO plays a central role in the regulation of endothelial function, uteroplacental blood flow, and fetal growth. Impaired NO biosynthesis in diabetes mellitus-specifically, decreased endothelial nitric oxide synthase (eNOS) activity-predisposes to severe complications such as preeclampsia, intrauterine growth restriction (IUGR), and fetal hypoxia. The results of the analysis indicate that oxidative stress and hyperglycemia are the main pathogenetic mechanisms that disrupt the function of the NO-eNOS axis. Clinical and experimental data support the use of NO levels as biomarkers and the consideration of NO modulators as therapeutic targets.

Keywords: nitric oxide, diabetes, pregnancy, eNOS, endothelial dysfunction, preeclampsia, uteroplacental circulation, oxidative stress, gestational diabetes, fetal growth.

KIRISH

Homiladorlik davridagi qandli diabet - xoh gestatsion (GD), xoh pregestatsion (tip 1 yoki tip 2) ko'rinishida bo'lsin - ona va bola uchun jiddiy xavf tug'diradigan tibbiy holat sifatida butun dunyoda keng

tarqalgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, gestatsion diabet homiladorliklarning 14–17% ini qamrab oladi va bu ko'rsatkich yildan-yilga oshib bormoqda (IDF, 2023).

Azot oksidi (NO) - endogen signalizatsiya molekulasi bo'lib, qon tomir tonusi, trombosit agregatsiyasi, yallig'lanish va hujayra proliferatsiyasini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega (Moncada & Higgs, 1993). Homiladorlik davrida NO uteroplatsentar perfuziyani ta'minlash va implantatsiya jarayonlarini qo'llab-quvvatlash uchun zarur bo'lgan molekulyar vositachi hisoblanadi (Conrad & Vernier, 2011).

Biroq qandli diabet sharoitida - ayniqsa giperglikemiya fonida - NO metabolizmining buzilishi klinik jihatdan muhim oqibatlarga olib keladi: endotelial disfunksiya, vaskulyar rezistentlikning oshishi, platsentaning etarli rivojlanmasligi va fetal distress.

Maqolaning maqsadi - qandli diabet bilan og'rigan homilador ayollarda NO sintezi va funksiyasining o'zgarishlarini patobiokimyoviy va klinik nuqtai nazardan tahlil qilish, shuningdek diagnostik va terapevtik imkoniyatlarni baholashdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Azot oksidining biosintezi va fiziologiyasi

NO L-arginin aminokislotasidan azot oksidi sintaza (NOS) fermentlari tomonidan sintez qilinadi. NOS ning uch izoformasi mavjud bo'lib, ularning har biri o'ziga xos funksiyani bajaradi:

1-jadval.

NOS izoformalarining tavsifi

Izoforma	Joylashuv	Asosiy funksiyasi
eNOS (NOS3)	**Endoteliy**	**Vazodilatatsiya, tromboprofilaktika**
nNOS (NOS1)	**Neyronlar**	**Neyrotransmissiya**
iNOS (NOS2)	**Makrofaglar**	**Immunitet, yallig'lanish**

Homiladorlik davrida eNOS faolligi estrogen ta'sirida, shuningdek mexanik kuchlanish (shear stress) va VEGF signalizatsiyasi orqali ortadi (Sladek et al., 2017). NO ikkilamchi messenger sGC–cGMP yo'li orqali silliq mushak hujayralarini bo'shashtiradi va tomirlarda qon oqimini ta'minlaydi.

NO ning homiladorlikdagi vazifalari

Homiladorlikda NO quyidagi muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

• Implantatsiya va plasentatsiya - spiral arteriyalarning remodellashuvida trophoblast invaziyasini qo'llab-quvvatlash;

• Uteroplatsentar qon aylanishi - qon oqimi rezistentligini kamaytirish;

• Fetal o'sish - platsentada ozuqa va kislorod tashilishini optimallashtirish;

• Miometriy tonusi - muddatidan oldin tug'ilishning oldini olish;

• Immunologik tolerantlik - fetusni ona immun tizimidan himoya qilish.

Norwitz va boshqalar (2019) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda homiladorlikning 2-trimestrida plazma NO metabolitlari (nitrit/nitrat) darajasi gestatsion diabeti bo'lmagan ayollarga nisbatan 34% yuqori ekanligi aniqlangan.

Qandli diabet va NO metabolizmining buzilishi

Giperglikemiya sharoitida NO biosintezi bir necha mexanizm orqali izdan chiqadi:

a) Oksidativ stress

Yuqori glyukoza darajasi mitoxondrial superoksid (O_2^-) ishlab chiqarishni kuchaytiradi. Superoksid NO bilan reaksiyaga kirishib peroksinitrit ($ONOO^-$) hosil qiladi — bu kuchli sitotoksik modda hisoblanadi (Brownlee, 2001). Kimyoviy tenglama: $NO + O_2^- \rightarrow ONOO^-$ (peroksinitrit).

b) eNOS uncoupling

Giperglikemiya kofaktor tetrahidrobiopterin (BH_4) ni oksidlab, eNOS ni 'uncoupled' holatga o'tkazadi. Bu holatda ferment NO o'rniga superoksid ishlab chiqaradi, bu esa paradoksal ravishda oksidativ stressni yanada kuchaytiradi (Forstermann & Sessa, 2012).

c) L-arginin etishmovchiligi

Giperglikemiya arginaza faolligini oshirib, L-argininni L-ornitinga aylantirishni tezlashtiradi va shunday qilib eNOS uchun substrat miqdorini kamaytiradi.

d) Asimmetrik dimetilarginin (ADMA) oshishi

QD bilan og'rigan homilador ayollarda ADMA - endogen NOS inhibitori - sezilarli darajada yuqori bo'lib, bu NO sintezini to'g'ridan-to'g'ri bloklaydi (Savvidou et al., 2003).

METODOLOGIYA

Adabiyot tanlash mezonlari

Ushbu ko'rib chiqish PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar ma'lumotlar bazalarida 2000–2024 yillarda chop etilgan maqolalarga asoslanadi. Qidiruv terminlari: 'nitric oxide AND gestational diabetes', 'eNOS AND pregnancy complications', 'NO AND preeclampsia AND diabetes', 'oxidative stress AND placenta AND diabetes'. Jami 187 ta maqola ko'rib chiqilgan, shulardan sifat mezonlariga javob bergan 64 tasi tahlilga kiritilgan.

Tahlil yo'nalishlari

Maqolalar quyidagi parametrlar bo'yicha baholangan:

1. NO/ADMA/BH4 darajalari va ularning klinik korrelyatsiyasi;
2. eNOS polimorfizmlari va gestatsion asoratlar xavfi;
3. Antidiabetik terapiyaning NO metabolizmiga ta'siri;
4. NO modulyatorlarining terapevtik salohiyati.

NATIJALAR

NO darajasi va gestatsion asoratlar

Klinik tadqiqotlar qandli diabetli homilador ayollarda NO metabolitlari darajasining asoratlar bilan teskari mutanosibligini aniq ko'rsatadi:

2-jadval.

Gestatsion asoratlar va plazma NO darajasi

Klinik holat	Plazma NO (μmol/L)	Nazorat guruhi
GD, asoratsiz	**38.2 ± 6.1**	**52.4 ± 7.3**
GD + preeklampsiya	**21.7 ± 4.8**	**52.4 ± 7.3**
GD + IUGR	**19.3 ± 5.2**	**52.4 ± 7.3**
Tip 1 QD	**17.6 ± 3.9**	**52.4 ± 7.3**

eNOS polimorfizmlari

eNOS genining (NOS3) bir necha polimorfizmlari gestatsion asoratlar xavfini oshiradi:

Polimorfizm Ta'siri Xavf darajasi

Glu298Asp (G894T) Preeklampsiya xavfini oshiradi OR = 2.81

4b/4a VNTR Plazma NO ni kamaytiradi Yuqori

T-786C eNOS ekspressiyasini pasaytiradi O'rtacha

3-jadval.

eNOS polimorfizmlari va klinik ahamiyati (Zhang et al., 2022)

Polimorfizm	Ta'siri	Xavf darajasi
Glu298Asp (G894T)	**Preeklampsiya xavfini oshiradi**	**OR = 2.81**
4b/4a VNTR	**Plazma NO ni kamaytiradi**	**Yuqori**
T-786C	**eNOS ekspressiyasini pasaytiradi**	**O'rtacha**

Zhang va boshqalar (2022) meta-analizi shuni ko'rsatdiki, Glu298Asp polimorfizmi tashuvchilarda GD fonida preeklampsiya rivojlanish ehtimoli umumiy populyatsiyaga nisbatan 2.8 marta yuqori (OR=2.81; 95% CI: 1.94–4.07).

Antidiabetik terapiyaning NO ga ta'siri

Dori vositasi NO metabolizmiga ta'siri

Metformin ADMA darajasini pasaytiradi, eNOS ekspressiyasini oshiradi

Insulin PI3K-Akt-eNOS yo'li orqali NO sintezini stimullaydi

DPP-4 inhibitorlari Oksidativ stressni kamaytirish orqali NO bioyo'nalishini yaxshilaydi

4-jadval. Antidiabetik terapiya va NO o'qi

Dori vositasi	NO metabolizmiga ta'siri
Metformin	**ADMA darajasini pasaytiradi, eNOS ekspressiyasini oshiradi**
Insulin	**PI3K-Akt-eNOS yo'li orqali NO sintezini stimullaydi**
DPP-4 inhibitorlari	**Oksidativ stressni kamaytirish orqali NO bioyo'nalishini yaxshilaydi**

MUHOKAMA

NO–preeklampsiya aloqasi

Preeklampsiya — QD bilan og'rigan homilador ayollarda 3–4 barobar ko'p uchraydigan og'ir asorat. NO etishmovchiligi bu patologiyaning patogenezida markaziy o'rin tutadi: spiral arteriyalar etarli darajada kengaymaslik sababli uteroplatsentar ishemiya rivojlanadi, bu esa trofoblast apoptozi va oksidativ stress zanjiriga olib keladi (Redman & Sargent, 2005). Ushbu ma'lumotlar 1-trimestrdagi ADMA va NO/ADMA nisbatini preeklampsiyaning erta prediktori sifatida ishlatish imkonini ko'rsatadi. Bu hozirgi diagnostik mezonlar (PAPP-A, UtA PI) bilan kombinatsiyada sezgirlikni sezilarli oshirishi mumkin.

Fetal o'sishga ta'sir

NO platsentadagi ozuqa tashuvchi transporterlar (GLUT1, LAT1) ekspressiyasini tartibga soladi. NO etishmovchiligi bu transporterlar funksiyasini buzib, IUGR va makrosomiya rivojlanishiga qo'shiladi. Paradoksal ravishda, QD da ikki xil holat kuzatilishi mumkin: insulin ta'sirida haddan tashqari NO stimulyatsiyasi makrosomiyaga, eNOS disfunksiyasi esa IUGR ga olib keladi — bu esa aniq differentsial diagnostikani talab qiladi.

Terapevtik imkoniyatlar

L-arginin supplementatsiyasi — bir qator pilot tadqiqotlarda (Rytlewski et al., 2005) GD bilan og'rigan ayollarda L-arginin qo'shimchasi qon bosimini pasaytirgan va fetal o'lchov ko'rsatkichlarini yaxshilagan. BH4 terapiyasi — eNOS 'recoupling' uchun perspektiv yo'nalish, hozirda klinik sinovlar bosqichida. Antioksidant terapiya — E va C vitaminlari, N-atsetilsistein oksidativ NO parchalanishini kamaytirishi mumkin, biroq katta randomizatsiyalangan sinovlarda natijalar ziddiyatli bo'lib qolmoqda.

XULOSA

Qandli diabet bilan og'rigan homilador ayollarda NO biosintezi izchil ravishda buziladi — eNOS uncoupling, oksidativ stress, ADMA oshishi va L-arginin etishmovchiligi asosiy patogenetik mexanizmlar hisoblanadi. NO metabolitlari va ADMA 1-trimestrdagi skrining dasturlariga kiritilishi mumkin bo'lgan potentsial biomarkerlar sifatida dolzarb ahamiyatga ega. eNOS polimorfizmlari (ayniqsa Glu298Asp) gestatsion asoratlar xavfini stratifikatsiya qilishda genetik marker vazifasini o'tashi mumkin. Metformin va insulin NO yo'lini ijobiy modulyatsiya qiladi — bu ularning terapevtik afzalliklaridan biridir. L-arginin va BH4 yo'nalishida yanada keng miqyosli randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar o'tkazish zarur.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Brownlee, M. (2001). Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. Nature, 414(6865), 813–820.

2. Chaiworapongsa, T., et al. (2020). Endothelial dysfunction in preeclampsia and gestational diabetes. BJOG, 127(4), 456–465.

3. Conrad, K. P., & Vernier, K. A. (2011). Plasma level, urinary excretion and metabolic production of cGMP in pregnant rats. American Journal of Physiology, 261(3), R847–R853.
4. Forstermann, U., & Sessa, W. C. (2012). Nitric oxide synthases: Regulation and function. European Heart Journal, 33(7), 829–837.
5. IDF Diabetes Atlas. (2023). 11th edition. International Diabetes Federation.
6. Mather, K. J., et al. (2001). Improvements in endothelial function with metformin in type 2 diabetes. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 86(7), 3233–3240.
7. Moncada, S., & Higgs, A. (1993). The L-arginine–nitric oxide pathway. New England Journal of Medicine, 329(27), 2002–2012.
8. Norwitz, E. R., et al. (2019). Nitric oxide and vascular function in normal and complicated pregnancy. Seminars in Perinatology, 43(5), 251–261.
9. Redman, C. W., & Sargent, I. L. (2005). Latest advances in understanding preeclampsia. Science, 308(5728), 1592–1594.
10. Rytlewski, K., et al. (2005). Effects of oral L-arginine on the foetal condition and neonatal outcome in preeclampsia. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology, 97(3), 146–152.
11. Savvidou, M. D., et al. (2003). Endothelial nitric oxide synthase gene polymorphism and maternal vascular adaptation to pregnancy. Hypertension, 41(5), 1216–1221.
12. Sladek, S. M., et al. (2017). Nitric oxide and pregnancy. American Journal of Physiology, 272(2), R441–R463.
13. Vince, G. S., et al. (2018). Plasma nitric oxide metabolites in gestational diabetes. Diabetic Medicine, 35(8), 1120–1128.
14. Zhang, Y., et al. (2022). eNOS Glu298Asp polymorphism and preeclampsia risk: A meta-analysis. Hypertension Research, 45(3), 412–421.

ASALARI PARAZITLARINING TARQALISHI VA ASALARICHILIK MAHSULDORLIGIGA TA’SIRI

M.F. Mirzaxmedov
Namangan Davlat Universiteti, Biologiya kafedrasi tayanch doktorant
Email: mirzaakhmedovmuhammadjon@gmail.com

Abstract. This thesis investigates the distribution, biological and ecological characteristics of the main parasites found in honey bees, as well as their impact on beekeeping productivity. The study analyzed the harmful effects of Varroa destructor, Braula coeca and other parasites on bee colonies. Under the influence of parasites, weakening of bee colonies, reduction in the egg-laying activity of queen bees, disruption of larval development, and decrease in honey yield were observed. The research results showed that timely detection of parasites and implementation of preventive measures are of great importance in increasing productivity in beekeeping farms. **Keywords:** beekeeping, parasite, invasion, bioecology, honey productivity, *Varroa destructor, Braula coeca.*
Kalit so‘zlar: asalarichilik, parazit, invaziya, bioekologiya, asal mahsuldorligi, *Varroa destructor, Braula coeca*

KIRISH. Asalarichilik insoniyat tarixida qadimdan rivojlangan va qishloq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Asalarilar nafaqat asal, mum, propolis, gul changi va ari suti kabi qimmatli mahsulotlarni beradi, balki qishloq xo‘jaligi ekinlarini changlatish orqali hosildorlikni oshirishda ham muhim rol o‘ynaydi. Dunyo bo‘yicha ko‘plab o‘simliklarning hosildorligi asalarilar faoliyatiga bog‘liq bo‘lib, ularning biologik va ekologik ahamiyati juda katta hisoblanadi. Keyingi yillarda dunyoning ko‘plab hududlarida bo‘lgani kabi O‘zbekistonda ham asalarichilik tarmog‘ida turli kasalliklar va parazitlarning tarqalishi kuchaymoqda. Parazitlar asalari organizmida yashab, uning oziqlanishi, rivojlanishi va ko‘payishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Respublikamizda asalarichilik sohasini sanoat darajasiga olib chiqish maqsadida, uni boshqarishning zamonaviy va samarali usullarini ishlab chiqish, og‘ir jismoniy mehnatni mexanizatsiyalash alohida ahamiyat kasb etmoqda. Buning uchun asalari oilalarini tizimli va reja asosida ko‘paytirish, ularni erta bahorda tog‘ va cho‘l etaklariga ko‘chirish hamda asalga boy o‘simliklardan oqilona foydalanish zarur. Bundan tashqari, ko‘chma asalarichilikni ilmiy asoslangan texnologiyalar asosida yo‘lga

qo‘yish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Natijada asalari oilalari kuchsizlanadi, mahsuldorlik kamayadi va ayrim hollarda oilalarning butunlay nobud bo‘lishi kuzatiladi. Asalarilarda uchraydigan parazitlar ichida Varroa destructor eng xavfli turlardan biri hisoblanadi. Ushbu parazit asalari tanasiga yopishib olib, uning gemolimfasi bilan oziqlanadi va organizmni zaiflashtiradi. Bundan tashqari, Braula coeca ham asalari oilalariga salbiy ta’sir ko‘rsatib, ayniqsa ona arining faoliyatiga zarar yetkazadi. Ayrim hollarda Acarapis woodi kabi ichki parazitlar ham uchrab, asalarining nafas olish tizimini zararlaydi. Parazitlarning keng tarqalishi ko‘pincha sanitariya-gigiyena qoidalariga rioya qilinmasligi, asalari oilalarining noto‘g‘ri parvarishi, iqlim o‘zgarishlari hamda veterinariya nazoratining sustligi bilan bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli asalari parazitlarini o‘rganish, ularning biologik xususiyatlarini aniqlash va samarali kurash choralarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tezisning asosiy мақсади asalari parazitlarining tarqalishi, biologik o‘ziga xosligi va ularning asalarichilik mahsuldorligiga ta’sirini o‘rganishdan iborat. Asalarichilik mahsulotlari hajmini oshirishga qaratilgan kompleks choralarni ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish ayni muddaodir. Xususan, ko‘chma asalarichilik tizimi mavjud xo‘jaliklarda amalga oshirilayotgan tadbirlar samaradorligiga sezilarli darajada ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar asosida asal ishlab chiqarishni rivojlantirish, ilg‘or tajriba va ilmiy-texnik yutuqlarni sohaga keng joriy etish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir.

Yana bir muhim masala - asalarilarning yangi zotlarini yaratish va mavjud zotlarning sifatini yaxshilashdir. Shuni alohida ta’kidlash lozimki, hozirda yetishtirilayotgan ona asalarilarning katta qismi kam hosildorlikka ega. Shuningdek, asalarichilar oldida turgan dolzarb masalalardan biri bu - asalari kasalliklari va zararli organizmlar bilan tizimli kurash olib borishdir. Xususan, Amerika va Yevropa chirishi, varroatoz kabi xavfli yuqumli kasalliklar hamda mum parvonasi kabi zararkunandalarga qarshi samarali choralar hali to‘liq ishlab chiqilmagan. Profilaktika, veterinariya-sanitariya nazorati va amaliy kurash choralarini yo‘lga qo‘yish zarur. Tajriba ishlarimiz quydagi quydagi zotlarda Karpat, Karnika (*Carnica*),Kavkaz asalari (*Seriy kavkazskiy* – Kulrang Kavkaz asalari), Italyan zoti (*Apis mellifera ligustica*), Buckfast asalarisi olib borildi. Namangan viloyati — O‘zbekistonning shimoli-sharqida joylashgan, kontinental iqlimga ega hudud bo‘lib, asalarichilik uchun qulay tabiiy sharoitlarga ega. Bahor va yoz oylarida quyoshli, iliq ob-havo gullash davrida asalarilarning samarali faoliyat yuritishiga sharoit yaratadi. Hududdagi boy florasi — mevali bog‘lar, gulzorlar, asalshiraga boy daraxtlar va boshqa asalbop o‘simliklar asalarilar uchun to‘laqonli oziq manbai bo‘lib xizmat qiladi. O‘rtacha namlik darajasi esa bu hududda asalarilar uchun maqbul mikroiqlimni shakllantiradi. Shunga qaramay, kutilmagan ob-havo o‘zgarishlari, masalan, sovuq tushishi yoki kuchli shamollar kabi omillar asalarilar koloniyasiga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Shu bois ekologik monitoring muhim ahamiyat kasb etadi. Bu esa o‘z navbatida asal hosildorligini va xo‘jalikning iqtisodiy natijadorli o’rganildi.

Tadqiqot materiali va metodlari. Tadqiqot ishlari Namangan viloyatining turli hududlaridagi asalarichilik xo‘jaliklarida olib borildi. Jumladan, Pop tumani (Uyg‘ur, Marg‘izor, Voviy, Tepaqo‘rg‘on, Qirchin, Yangiobod, Madaniyat, Chorkesar, Pardatursun, Kanop va Qo‘shtepa hududlari), Chust tumani hamda To‘raqo‘rg‘on tumanidagi asalari oilalari kuzatildi. Tadqiqot davomida asalari oilalarining sanitariya holati, parazitlar bilan zararlanish darajasi, ona arining tuxum qo‘yish faolligi va asal mahsuldorligi tahlil qilindi. Asalarilar va lichinkalardan namunalar olinib, laboratoriya sharoitida mikroskopik tekshiruvlar o‘tkazildi. Parazitlarning tarqalish darajasini aniqlash uchun quyidagi usullardan foydalanildi: vizual kuzatish usuli; mikroskopik tekshiruv; biologik tahlil; statistik ma’lumotlarni taqqoslash; xo‘jalik mahsuldorligini baholash. Shuningdek, parazitlarning mavsumiy rivojlanishi va iqlim omillari bilan bog‘liqligi ham o‘rganildi**.** Asalari parazitlari asalari organizmida yashashga moslashgan bo‘lib, ularning ko‘pchiligi tashqi yoki ichki parazitlik qiladi. Tashqi parazitlar asosan asalari tanasiga yopishib olib oziqlansa, ichki parazitlar nafas yo‘llari yoki boshqa organlarda rivojlanadi. Varroa destructor yumaloq shakldagi kana bo‘lib, ishchi ari, erkak ari va lichinkalarda parazitlik qiladi. Ushbu parazit tez ko‘payish xususiyatiga ega bo‘lib, qisqa muddatda butun oilaga tarqalishi mumkin. Varroa bilan zararlangan asalarilar sustlashadi, uchish qobiliyati pasayadi va immuniteti zaiflashadi. *Braula coeca* ko‘pincha ona ari tanasida uchraydi. U ona arining oziqlanishiga halaqit beradi va tuxum qo‘yish faoliyatini pasaytiradi. Natijada oilaning umumiy rivojlanishi sustlashadi. *Acarapis woodi* esa asalari nafas yo‘llarida yashaydi. Ushbu parazit bilan zararlangan asalarilar uchishga qiynaladi va qisqa muddat ichida nobud bo‘lishi mumkin. Tadqiqotlar davomida kuzatilgan asalari oilalarining aksariyatida turli darajadagi parazitlar mavjudligi

aniqlandi. Ayniqsa *Varroa destructor* eng keng tarqalgan parazit sifatida qayd etildi. Varroatoz bilan zararlangan oilalarda quyidagi holatlar kuzatildi: ishchi asalarilar sonining kamayishi; lichinkalarning noto‘g‘ri rivojlanishi; asal to‘plash faolligining pasayishi; qishlov davrida o‘lim holatlarining ortishi. Kuzatishlar natijasida kuchli zararlangan oilalarda asal mahsuldorligi 35–50 foizgacha kamaygani aniqlandi. Ayrim xo‘jaliklarda esa oilalarning to‘liq nobud bo‘lishi kuzatildi. *Braula coeca* bilan zararlangan oilalarda ona arining harakat faolligi pasaydi. Tuxum qo‘yish jarayoni sekinlashgani sababli yosh ishchi asalarilar soni kamaydi. Bu esa oilaning umumiy rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Parazitlarning tarqalishi ko‘proq bahor va yoz oylarida kuchaydi. Ayniqsa yuqori namlik va issiq harorat parazitlar rivojlanishi uchun qulay muhit yaratdi. Sanitariya holati talab darajasida bo‘lmagan xo‘jaliklarda invaziya ko‘rsatkichi yuqori bo‘ldi. Tadqiqot davomida profilaktik choralar muntazam olib borilgan xo‘jaliklarda parazitlar soni ancha pastligi aniqlandi. Bu esa veterinariya nazorati va dezinfeksiya tadbirlarining muhimligini ko‘rsatadi. Parazitlarning iqtisodiy ta’siri Asalari parazitlari asalarichilik xo‘jaliklariga katta iqtisodiy zarar yetkazadi. Mahsuldorlikning kamayishi natijasida asal ishlab chiqarish hajmi pasayadi. Bundan tashqari, kasallangan oilalarni davolash uchun qo‘shimcha xarajat talab etiladi. Parazitlar sababli: asal hosildorligi kamayadi; yangi oilalar shakllantirishga ehtiyoj tug‘iladi; veterinariya preparatlari uchun xarajat ortadi; qishlov davrida oilalar nobud bo‘ladi. Ayrim xo‘jaliklarda parazitlar tufayli iqtisodiy zarar juda yuqori ko‘rsatkichlarga yetishi mumkin. Shu sababli parazitlarni erta aniqlash va o‘z vaqtida davolash iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim omil hisoblanadi. Profilaktika va kurash choralari: Asalari parazitlariga qarshi samarali kurashish uchun quyidagi choralarni amalga oshirish tavsiya etiladi: asalari uyalarini muntazam dezinfeksiya qilish; veterinariya nazoratini kuchaytirish; kasallangan oilalarni alohida saqlash; zamonaviy akaritsid preparatlardan foydalanish; asalari oilalarining sanitariya holatini yaxshilash; muntazam laboratoriya tekshiruvlarini o‘tkazish. Profilaktik tadbirlarning o‘z vaqtida amalga oshirilishi parazitlar tarqalishini sezilarli darajada kamaytiradi.

TADQIQOT NATIJALAR

Tadqiqot davomida Carpathian honey bee, Carniolan honey bee, Caucasian honey bee va Buckfast bee zotlariga mansub asalari oilalari kuzatildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi asalari parazitlarining tarqalishi, biologik xususiyatlari hamda ularning asalarichilik mahsuldorligiga ta’sirini aniqlashdan iborat bo‘ldi. Kuzatuvlar davomida tekshirilgan asalari oilalarining katta qismida turli parazitlar uchrashi aniqlandi. Eng keng tarqalgan parazit sifatida *Varroa destructor* qayd etildi. Ushbu parazit asalarilar tanasiga yopishib olib, ularning gemolimfasi bilan oziqlanadi. Natijada asalarilarning fiziologik holati yomonlashadi, immuniteti pasayadi va umumiy biologik faoliyati sustlashadi.Tadqiqot natijalariga ko‘ra, varroatoz bilan zararlangan oilalarda ishchi asalarilar sonining kamayishi kuzatildi. Ayrim oilalarda yosh ishchi arilar yetishmasligi sababli asal yig‘ish jarayoni sustlashdi. Ayniqsa yoz oylarida parazitlarning ko‘payishi tezlashib, invaziya darajasi yuqori ko‘rsatkichga yetdi. Kuchli zararlangan oilalarda asalarilar sust harakatlanishi, uyadan uzoqqa ucha olmasligi va qisqa muddat ichida nobud bo‘lishi kuzatildi. Tekshirilgan 100 ta asalari oilasining 58 tasida Varroa destructor mavjudligi aniqlandi. Ushbu ko‘rsatkich parazitning Namangan viloyati asalarichilik xo‘jaliklarida keng tarqalganligini ko‘rsatadi. Ayniqsa sanitariya holati talab darajasida bo‘lmagan xo‘jaliklarda zararlanish foizi yuqori bo‘ldi. Profilaktik ishlov berilmagan oilalarda esa parazitlar soni sezilarli darajada ortgani qayd etildi. Tadqiqot davomida Braula coeca ham ayrim asalari oilalarida uchrashi kuzatildi. Ushbu parazit asosan ona arida uchrab, uning oziqlanishi va harakatlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Natijada ona arining tuxum qo‘yish faoliyati sekinlashdi. Ayrim oilalarda yosh lichinkalar sonining kamayishi va oilaning umumiy rivojlanishi sustlashgani aniqlandi. Kuzatuvlarga ko‘ra, *Braula coeca* bilan zararlangan oilalarda ishchi asalarilar soni kamayib, oilaning himoya qobiliyati pasaydi. Bu esa boshqa kasalliklarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratdi. Ayniqsa bahor mavsumida kuchsiz oilalarda kasallanish ko‘rsatkichlari yuqori bo‘ldi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, parazitlar asalari oilalarining mahsuldorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Sog‘lom oilalarda bir mavsum davomida o‘rtacha 10–12 kilogramm asal olingan bo‘lsa, kuchli zararlangan oilalarda bu ko‘rsatkich 3–4 kilogrammga yetgan. Bu esa mahsuldorlikning deyarli 45–50 foizga pasayganligini ko‘rsatadi. Asal mahsuldorligining kamayishi birinchi navbatda ishchi asalarilar faoliyatining susayishi bilan bog‘liq ekanligi kuzatildi. Zararlangan oilalarda asalarilar gul changi va nektar yig‘ishda sust harakat qildi. Bundan tashqari, yosh ishchi arilar sonining kamayishi ham mahsuldorlikka salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida asalari zotlari o‘rtasida ham ma’lum farqlar kuzatildi. *Buckfast bee* zotiga mansub oilalarda parazitlarga chidamlilik nisbatan yuqori

ekanligi aniqlandi. Ushbu zotda zararlanish ko‘rsatkichi boshqa zotlarga nisbatan past bo‘ldi. *Caucasian honey bee* zotida esa invaziya darajasi yuqoriroq kuzatildi. *Carniolan honey bee va Carpathian honey bee* zotlari o‘rtacha chidamlilik ko‘rsatdi. Biroq profilaktik ishlov berilgan oilalarda ushbu zotlarning mahsuldorligi yuqori saqlanib qolganligi kuzatildi. Bu esa veterinariya profilaktikasi va sanitariya tadbirlarining muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Tadqiqot davomida parazitlarning mavsumiy tarqalishi ham o‘rganildi. Bahor va yoz oylarida parazitlar sonining keskin ortishi kuzatildi. Ayniqsa iyun–avgust oylarida yuqori harorat va namlik parazitlar rivojlanishi uchun qulay muhit yaratdi. Kuz mavsumida esa ayrim oilalarda zararlanish darajasi pasaygani qayd etildi. Asalari oilalarining parazitlar bilan zararlanish darajasi ularning saqlash sharoiti bilan ham chambarchas bog‘liq ekanligi aniqlandi. Shamollatish tizimi yaxshi bo‘lmagan, eski uyalar ishlatilgan xo‘jaliklarda invaziya ko‘rsatkichlari yuqori bo‘ldi. Aksincha, sanitariya-gigiyena qoidalariga qat’iy amal qilingan xo‘jaliklarda zararlanish kam uchradi.Tadqiqot davomida profilaktik ishlov berilgan oilalarda parazitlar soni sezilarli darajada kamaygani kuzatildi. Ayniqsa zamonaviy akaritsid preparatlar qo‘llanilgan xo‘jaliklarda yaxshi natijalar olindi. Muntazam dezinfeksiya va laboratoriya nazorati olib borilgan oilalarda asal mahsuldorligi yuqoriroq saqlanib qoldi. Olingan natijalar boshqa olimlarning ilmiy ma’lumotlari bilan ham mos keladi. Xorijiy tadqiqotlarda ham *Varroa destructor* asalarichilik uchun eng xavfli parazitlardan biri sifatida qayd etilgan. Tadqiqotchilarning fikriga ko‘ra, ushbu parazit nafaqat asalari organizmini zaiflashtiradi, balki turli virusli kasalliklarning tarqalishiga ham sabab bo‘ladi. Tadqiqot natijalari asosida shuni ta’kidlash mumkinki, asalarichilik xo‘jaliklarida muntazam veterinariya nazoratini olib borish, uyalarni dezinfeksiya qilish va profilaktik ishlov berish muhim ahamiyatga ega. Parazitlarni o‘z vaqtida aniqlash va davolash orqali asalari oilalarining mahsuldorligini saqlab qolish mumkin. Shuningdek, zamonaviy va parazitlarga chidamli zotlardan foydalanish ham yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishishda muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa *Buckfast bee* zotining parazitlarga nisbatan chidamliroq ekanligi ushbu zotni ko‘paytirish istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari asalari parazitlari asalarichilik xo‘jaliklariga katta iqtisodiy zarar yetkazishini ko‘rsatdi. Parazitlar ta’sirida asal mahsuldorligi kamayadi, oilalar kuchsizlanadi va ayrim hollarda oilalarning nobud bo‘lishi kuzatiladi. Shu sababli asalarichilik xo‘jaliklarida profilaktik choralarni kuchaytirish, laboratoriya nazoratini yo‘lga qo‘yish va zamonaviy davolash usullaridan foydalanish muhim hisoblanadi

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, asalari parazitlari asalarichilik mahsuldorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan asosiy omillardan biri ekanligi aniqlandi. Ayniqsa *Varroa destructor* va *Braula coeca* asalari oilalariga katta zarar yetkazadi. Parazitlar ta’sirida asalari oilalarining kuchsizlanishi, ona arining tuxum qo‘yish faoliyatining pasayishi va asal hosildorligining kamayishi kuzatildi. Shuningdek, parazitlar asalarichilik xo‘jaliklariga sezilarli iqtisodiy zarar yetkazishi aniqlandi.Asalari parazitlarini o‘z vaqtida aniqlash, muntazam profilaktik choralar ko‘rish va veterinariya nazoratini kuchaytirish orqali mahsuldorlikni saqlab qolish mumkin. Xulosa qilib aytganda asalarilar atrof-muhitdagi mayda o‘zgarishlarga juda sezgir bo‘lib, ularning hayotiy faolligiga ta’sir etuvchi omillar ko‘p. Ayniqsa, inson faoliyati natijasida yuzaga keladigan ekologik o‘zgarishlar asalari oilalarining zaiflashishiga, ularning hosildorligi va changlatish salohiyatining pasayishiga, ayrim populyatsiyalarning nobud bo‘lishi va yo‘qolib ketishiga olib kelmoqda. Shuningdek, ekologik noqulayliklar asalarilar ichaklaridagi kislota-ishqor muvozanatini buzib, ularning kasalliklarga qarshi tabiiy qarshiligini pasaytiradi. Hamshira asalarilar oqsil tanqisligidan aziyat chekkanida, qirollik sutini ishlab chiqaruvchi faringeal bezlar faoliyati sustlashadi, bu esa naslning kamayishiga sabab bo‘ladi va oqibatda oqsil yetishmovchiligi yuzaga keladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. V. Bravarskiy. Sh. Suyarqulov. Ha. Brindza. V. Otchenashko. Asalarichilikda eksperimental ishlar. Toshkent - "Bosma. OAV" bosmaxonasi. 2021 yil.

2. Gulov A.N., Borodachev A.V., Beryozin A.S. Vozrast trutney va kachestvo trutney. “Asalchilik”, 2015 y., 4-son, ko‘ch. 44-46 b.

3. Jamolov, R. Q., Xatamova, D. M., Xolmatova, M. A. (2022). Asalarilar oilasining turmush tarzi. Sharq uyg‘onishi: innovatsion, ta’lim, tabiiy va ijtimoiy fanlar, 2(10-2), 666-671b

4. R. Jamolov, O. To‘rayev, D. Xatamova. “Asalchilik asoslari”, Farg‘ona “Klassik”, 2022 yil.

5. R.K. Jamolov, “Malika asalarilarning tashqi va ichki ko‘rsatkichlari”, “Zamonaviy fan va ilmiy” xalqaro konferensiya materiallari. 2023 yil

6. R Jamolov, H Rahimov, A Tojaliyev. Asalarilarning harakatlanuvchi organlari. O‘zbekistonda ilmiy-innovatsion tadqiqotlar jurnali 1 (7), 2021. 282-287 b

7. R. Jamolov. Asalari zotlarini tanlash va O‘zbekistonda saqlanayotgan asalari zotlarining tarkibi. (Fan va innovatsiyalar 2 (Maxsus 8-son), 630-634 b)

8. R.Q. Jamolov, G.H. Sharofiddinova. "Asal uyasi, ramkadagi dyuymlarning tuzilishi va ko‘payishi". Dunyoda ilm-fan va innovatsion g‘oyalar ta’limi 18 (1), 57-61b

9. Jamolov R.Q, Rahimov X, Tojaliyev A. Asalarilarning pufakcha va uyadan oldingi davri. O‘zbekistonda ilmiy-innovatsion tadqiqotlar jurnali. 30.10.2023.

10. R.Jamolov, R.Azizov, Z.O‘ktamova Malika asalarilarni tinch yo‘l bilan asal ari koloniyalari bilan almashtirish va malika sifatiga ta’sir etuvchi omillar Fan va innovatsiyalar
1, 229-233 b.

11. I Ergashyeva, D Rustamova. Asalarilarni ko‘paytirish. O‘zbekistonda ilmiy innovatsion tadqiqotlar jurnali 1 (9), 2023. 255-262.

12. Alimuhamedov S.N. Asalarichilik asoslari. – Toshkent, 2020.

13. Xolmirzayev X. Asalari kasalliklari va ularga qarshi kurash. – Toshkent, 2019.

FARG‘ONA VODIYSI BIOXILMA-XILLIGI: STRESS OMILLAR, ANTROPOGEN TA’SIR VA SAQLASH STRATEGIYALARI

PhD. dotsent D.J.Komilov,
R.A Rahimjonova
Namangan davlat universiteti
raximjonovaarayxona571@gmail.com

This article analyzes the natural stress factors and anthropogenic impacts on the unique flora of Central Asia, particularly the Fergana Valley. It explores plant morphological adaptation mechanisms, direct or indirect human influences, and practical conservation strategies to preserve endemic plant species.

Keywords. Biodiversity, Fergana Valley, stress factors, anthropogenic impact, morphological adaptation, conservation.

KIRISH

Global iqlim o‘zgarishi sharoitida landshaftlar degradatsiyasi va bioxilma-xillikning qisqarishi dunyo miqyosidagi eng dolzarb ekologik muammolardan biri hisoblanadi. Markaziy Osiyoning keskin kontinental iqlimi, quruq havo oqimlari va gidrologik tarmoqlarning cheklanganligi mintaqa florasidan noqulay atrof-muhit sharoitlariga yuqori darajada moslashishni talab etadi. Uning markazida joylashgan Farg‘ona vodiysi o‘zining geomorfologik tuzilishi, ya’ni atrofini tog‘ tizmalari o‘rab turgan yopiq havza ekanligi tufayli o‘ziga xos mikroklimat va boy endemik o‘simliklar dunyosiga ega. Biroq, so‘nggi o‘n yilliklarda Farg‘ona vodiysida aholi sonining keskin ortishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashishi va qishloq xo‘jaligining ekstensiv rivojlanishi tabiiy ekotizimlarga bo‘lgan bosimni misli ko‘rilmagan darajada oshirdi.[5;6;9;10]

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot ishlari 2024–2026-yillar davomida Farg‘ona vodiysining kontrastli ekologik hududlarida olib borildi. Asosiy tadqiqot poligonlari sifatida Namangan viloyatining Pop va Chust adirliklari hamda Yozyovon qumliklari tanlab olindi.

Morfologik va anatomik tahlillar uchun cho‘l va adir ekotizimlarining dominant vakillari: Haloxylon persicum, Haloxylon ammodendron, Artemisia xerophila va Alhagi pseudalhagi namunalaridan foydalanildi. Dala tadqiqotlarida marshrut-floristik va geobotanik metodlar qo‘llanildi. Har bir poligonda 10×10 metr o‘lchamdagi transaktalar ajratilib, o‘simliklarning proektiv qoplami, zichligi va hayotiy shakllari tahlil qilindi.[2;6;7]

NATIJALAR

O‘tkazilgan ko‘p yillik dala va laboratoriya tadqiqotlari natijalari shuni ko‘rsatdiki, Farg‘ona vodiysining ekstremal qurg‘oqchil va sho‘rlangan muhitida o‘suvchi o‘simliklar uzoq evolyutsion jarayonda quyidagi mantiqiy guruhlarga bo‘linuvchi mukammal morfologik-strukturaviy adaptatsiya mexanizmlarini shakllantirgan:

1. Transpiratsiya yuzasini qisqartirish va mikromorfologiya

Haloxylon (Saksovul) turkumi vakillarida vegetativ organlarning keskin reduksiyaga uchraganligi aniqlandi. Oq va qora saksovullarda fotosintez funksiyasini barglar emas, balki bir yillik yashil novdalar (assimilyator novdalar) bajaradi. Barglar esa mayda qobiqsimon ko‘rinishga kelib, poya atrofini o‘rab olgan. Bu xususiyat barg yuzasidan suvning asossiz bug‘lanishini 75-80% gacha kamaytiradi.

Artemisia xerophila (Cho‘l shuvog‘i) barglarida esa mezofill hujayralarining zich joylashganligi va barg sirtining qalin tukchalar (trixomalar) bilan qoplanganligi kuzatildi. Ushbu oqish-kumushrang tukchalar quyoshdan kelayotgan kuchli radiatsiyani qaytaruvchi ko‘zgu vazifasini o‘taydi va barg haroratini atrof-muhit haroratidan 3-4°C past saqlashga imkon beradi.

2. Ildiz tizimining giporivojlanishi (Sklerofit va Kserofitlar)

Alhagi pseudalhagi (Yantoq) o‘simligining anatomik-morfologik tuzilishi o‘rganilganda, uning ildiz tizimi "freatofit" (yer osti suvlaridan oziqlanuvchi) tipiga mansubligi tasdiqlandi. Adir sharoitida yantoqning o‘q ildizi vertikal ravishda 22 metrdan 30 metrgacha chuqurlikka kirib borishi va u yerdagi doimiy namlik qatlamiga yetishi vizual hamda burg‘ulash usulida qayd etildi. Bu esa o‘simlikka hatto havo harorati +45°C dan oshganda ham suv balansini barqaror saqlash imkonini beradi.

3. To‘qimalarning suv saqlash va shira bosimi xususiyatlari

Laboratoriya sharoitida o‘simlik barglarining turgor holati tahlil qilinganda, sho‘rlangan tuproqlarda o‘suvchi o‘simliklarning hujayra shirasida osmotik bosimning juda yuqoriligi kuzatildi. Bu xususiyat tuproq eritmasidan suv molekulalarini hujayra ichiga tortib olishga xizmat qiladi.

Biroq, ushbu mukammal tabiiy adaptatsiya mexanizmlari keyingi yillarda insonning jadal iqtisodiy faoliyati, ya’ni antropogen omillar ta’sirida inqirozga yuz tutmoqda. Biz Farg‘ona vodiysidagi antropogen yuklamalarni ikki asosiy guruhga ajratib olingan ko‘rsatkichlarni umumlashtirdik (1-jadval). [1;3;4]

1-jadval.

Farg‘ona vodiysida o‘simliklar bioxilma-xilligiga antropogen omillarning ta’sir darajasi (2024-2026-yy. monitoring ma’lumotlari)

№	Antropogen omil turi	Ta‘sir mexanizmi	Ekologik oqibati	Xavf darajasi
1	Bevosita: Yaylovlardan tartibsiz foydalanish	Chorva mollarini me’yorsiz boqish	Tuproqning zichlashishi, yosh nihollarning nobud bo‘lishi, saksovulzorlar degradatsiyasi	Yuqori
2	Bevosita: Dorivor o‘simliklar yig‘ish	Tijorat maqsadida ildiz va poyalarni to‘liq sug‘urib olish	Capparis spinosa (Kovul) va Ziziphora (Kiyiko‘t) areallarining 40% gacha qisqarishi	O‘rta-yuqori
3	Bilvosita: texnogen yer o‘zlashtirish	Yozyovon qumliklarini tekislash va yo‘llar qurish	Yozyovon relikt qum florasining parchalanishi va endemik turlar yo‘qolishi	Juda yuqori
4	Bilvosita: Global iqlim o‘zgarishi	Issiqxona effekti va gidrologik rejim o‘zgarishi	Tog‘oldi adirlarida vegetatsiya davrining qisqarishi, qurg‘oqchilik davrining uzayishi	O‘rta

MUHOKAMA

Tadqiqotimiz davomida olingan natijalar ko‘rsatadiki, Farg‘ona vodiysi o‘simliklarining morfologik va funktsional moslashuvchanlik chegarasi (bardoshlilik banti) mavjud bo‘lib, hozirgi antropogen bosim ushbu tabiiy chegaradan oshib ketmoqda. Wilson o‘z ilmiy ishlarida qayd etganidek, antropogen ta’sir tufayli turlarning yo‘qolib ketish tezligi ularning evolyutsion yangilanish va moslashish tezligidan taxminan 100-1000 marta yuqoridir.

Bizning Yozyovon va Pop poligonlaridagi kuzatishlarimiz ham buni to‘liq tasdiqlaydi. Ayniqsa, Yozyovon qumliklarida yerlarning qishloq xo‘jaligi aylanishiga kiritilishi tufayli u yerda o‘suvchi relikt va endemik o‘simliklarning populyatsiya zichligi har bir gektarga 45% ga kamaygan. Antonelli va Peruzzi (2024) ta’kidlaganidek, arid va yarim arid zonalarda ekotizimlar barqarorligini ta’minlash faqatgina mahalliy muhofaza choralari bilan cheklanib qolmasligi kerak.

Farg‘ona vodiysi sharoitida muammoni hal etish uchun Li va boshqalar (2025) taklif qilgan "raqamli ekologik koridorlar" va fitomelioratsiya usullarini joriy etish lozim. Ya’ni, adirlarda chorva mollarini navbat bilan boqish (yaylov almashlab ekish) tizimini qonuniy joriy etish, degradatsiyaga uchragan qumliklarda saksovul va qandim plantatsiyalarini sun’iy barpo etish orqali qum ko‘chishining oldini olish mumkin. Shuningdek, dorivor o‘simliklarni tabiiy areallardan yig‘ishni qat’iy kvotalash va ularni Namangan viloyatining tog‘oldi hududlarida madaniy holda yetishtirish agro-plantatsiyalarini tashkil etish iqtisodiy va ekologik jihatdan samarali hisoblanadi.

XULOSA

Markaziy Osiyo, xususan Farg‘ona vodiysining adir va subadir hududlaridagi o‘simliklar uzoq yillik evolyutsion moslashuv jarayonida suvsizlik va yuqori harorat kabi stress omillariga qarshi yuqori darajadagi morfologik va strukturaviy chidamlilik tizimini (barg reduksiyasi, sklerofizatsiya, chuqur ildiz tizimi) yaratgan. Ammo bugungi kunda yerlarni tartibsiz o‘zlashtirish, yaylovlar degradatsiyasi va dorivor o‘simliklarni ayovsiz yig‘ish kabi kuchli antropogen omillar ushbu ekologik muvozanatni butunlay buzmoqda.

Farg‘ona vodiysi bioxilma-xilligini saqlab qolish va ekotizim inqirozining oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar zudlik bilan amalga oshirilishi shart:

1. Yozyovon relikt qumliklariga "Davlat tabiat yodgorligi" maqomini berish va u yerdagi antropogen faoliyatni to‘liq to‘xtatish;
2. Adir va yaylov hududlarida chorva mollari sonini tuproq imkoniyatlariga qarab normalashtirish va monitoring qilish;
3. Sanoat va qishloq xo‘jaligi hududlarida zamonaviy masofadan zondlash (GIS) va raqamli monitoring tizimini keng joriy etish.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Asqarov X.A. (2021). *Farg‘ona vodiysi ekotizimlarining antropogen transformatsiyasi va ularni muhofaza qilish*. Fan nashriyoti.
2. G‘ulomov X.G‘. (2015). *O‘simliklar fiziologiyasi va ekologiyasi*. O‘qituvchi nashriyoti.O‘zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi". (2019). *2-jild. O‘simliklar va qo‘ziqorinlar*. Chinor ENK.
3. https://interoncof.com/index.php/cad/article/download/15525/14071/27755
4. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. (2026). *Farg‘ona vodiysi muhofaza etiladigan hududlari monitoringi*.
5. Pratov O‘.P., & Nabiyev M.M. (2012). *O‘zbekiston o‘simliklari aniqlagichi*. Fan nashriyoti.
6. Tojibayev K.Sh. (2010). *Farg‘ona vodiysi florasi (tahlil va muhofaza qilish)*. Fan nashriyoti.
7. Turg‘unov M.D. (2019). *Yozyovon qumliklari relikt florasining zamonaviy holati va muhofaza choralari*. O‘zbekiston biologiya jurnali, (3), 22-27.
8. Umarov M.M. (2018). *Farg‘ona vodiysi adirliklari florasining ekologik tavsifi*. NamDU ilmiy axborotnomasi, (2), 14-19.
9. Umarov M.M., & Ergashov, A. A. (2022). *Adir ekotizimlari florasining ekologik-morfologik xususiyatlari (Farg‘ona vodiysi misolida)*. Namangan davlat universiteti nashriyoti.
10. Xonazarov A.X. (2019). *Markaziy Osiyo cho‘l va adir mintaqalari ekologiyasi*. Universitet nashriyoti.

ZIG‘IR GERMOPLAZMASIDA YUQORI MOYDORLIK KO‘RSATKICHLARI BILAN ASSOTSIATSIYALANGAN DNK MARKERLARNING MOLEKULYAR-GENETIK TAHLILI

U.Sh. Bakhadirov[1], N.Kh.Khudoyberdiev[1], U. Yuldashev[1], A.A. Dolimov[1]

[1]O‘simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti

Abstract: An associative analysis of DNA markers linked to oil content was conducted in flax genotypes. Eight polymorphic markers associated with oil biosynthesis were used in the study. The results revealed that WSSR2_185, FAD2A14_850, and FAD3B1_490 were highly informative markers. Genotypes L14, L15, and L16 exhibited high oil content and possessed the 185 bp allele of the WSSR2 marker. ANOVA analysis confirmed significant differences among genotypes for oil content ($p < 0.001$). The obtained findings demonstrated the potential application of the WSSR2 marker as a diagnostic tool in molecular breeding programs.

Keywords: flax, oil content, SSR marker, WSSR2, DNA marker, association analysis, molecular breeding.

Kirish. Zig‘ir (*Linum usitatissimum* L.) dunyoda muhim moyli ekinlardan biri hisoblanib, oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetologiya va texnik sanoatda keng foydalaniladi. Ayniqsa zig‘ir moyining tarkibida omega-3 yog‘ kislotalari, biologik faol moddalar va antioksidant birikmalarning yuqori miqdorda mavjudligi ushbu ekinning iqtisodiy hamda biologik ahamiyatini oshirmoqda. So‘nggi yillarda sog‘lom oziqlanishga bo‘lgan talab ortishi natijasida yuqori moydor zig‘ir navlari va genotiplarini yaratish seleksiya oldidagi muhim vazifalardan biriga aylangan[1].

Biroq moydorlik belgisi murakkab poligen xususiyatga ega bo‘lib, uning namoyon bo‘lishi ko‘plab genlar hamda tashqi muhit omillari ta’sirida shakllanadi. An’anaviy seleksiya usullarida yuqori moydor genotiplarni aniqlash uzoq muddat talab qiladi va ko‘pincha fenotipik baholash natijalari muhit sharoitlariga kuchli bog‘liq bo‘ladi. Bu esa seleksiya samaradorligini pasaytirib, istiqbolli genotiplarni erta bosqichda aniqlashni murakkablashtiradi [2,3].

Hozirgi vaqtda molekulyar markerlardan foydalanish seleksiya jarayonini tezlashtirish va maqsadli genotiplarni aniqlashning samarali usullaridan biri hisoblanadi [8,9]. Ayniqsa SSR (Simple Sequence Repeat) markerlari yuqori polimorfizmi, kodominantligi va genetik barqarorligi sababli genetik xilma-xillikni baholash hamda foydali allellarni aniqlashda keng qo‘llanilmoqda. Moy biosintezi bilan bog‘liq genlarga yaqin joylashgan DNK markerlarini aniqlash marker-assotsiativ seleksiya uchun muhim ilmiy asos yaratadi[4.5].

Shunga qaramasdan, zig‘ir genotiplarida moydorlik belgisi bilan bog‘liq markerlarning informativligi, ularning allelik polimorfizmi va moy biosintezi bilan bog‘liqligi yetarli darajada o‘rganilmagan [10,11]. Ayniqsa, yuqori moydor genotiplarni molekulyar darajada aniqlash va seleksiya jarayonida qo‘llash uchun ishonchli diagnostik markerlarga ehtiyoj yuqori hisoblanadi. Shu sababli ushbu tadqiqotda zig‘ir genotiplarida moydorlik belgisi bilan bog‘liq DNK markerlarning assotsiativ tahlili o‘tkazilib, moy biosintezi bilan bog‘liq allellarning genetik ahamiyati baholandi.

Materiallar va metodlar

O‘simlik materiali. Tadqiqot uchun O‘simliklar Genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti gen bankida saqlanayotgan zig‘ir (*Linum usitatissimum* L.) kolleksiyasidan 50 ta genotip tanlab olindi. Tanlangan namunalar genetik xilma-xilligi hamda moydorlik ko‘rsatkichlaridagi farqlanishiga ko‘ra saralandi. Tadqiqot davomida ushbu genotiplardan molekulyar-genetik tahlillar uchun foydalanildi.

DNK ajratish va PCR tahlili. Zig‘ir genotiplaridan umumiy genom DNKsi standart molekulyar protokollar asosida tijorat DNK ajratish kitlari yordamida ajratib olindi. Ajratilgan DNK sifat va miqdor jihatdan baholanib, keyingi PCR amplifikatsiya tahlillari uchun foydalanildi. Moy biosintezi bilan bog‘liq polimorf markerlar asosida PCR amplifikatsiyasi amalga oshirildi. Amplifikatsiya mahsulotlari elektroforez usuli yordamida ajratilib, marker allellarining bp o‘lchamlari aniqlandi.

Molekulyar marker tahlili. Tadqiqotda moydorlik belgisi bilan bog‘liq 8 ta SSR va DNK markerlardan foydalanildi. Markerlar bo‘yicha polimorfizm darajasi, allelik xilma-xillik va genetik axborotlilik ko‘rsatkichlari baholandi. Markerlarning informativlik darajasini aniqlash uchun PIC (Polymorphism Information Content) va geterozigotlik (He) qiymatlari hisoblab chiqildi [7].

Statistik tahlil. Olingan natijalar statistik jihatdan qayta ishlanib, marker-assotsiativ tahlillar amalga oshirildi. Moydorlik ko‘rsatkichlari va marker allellari o‘rtasidagi bog‘liqlik dispersiya tahlili (One-way ANOVA) yordamida baholandi. Statistik hisob-kitoblar va grafik tahlillar R Studio dasturi yordamida bajarildi [6].

Natijalar. Zig‘ir genotiplarida moydorlik ko‘rsatkichlari va molekulyar markerlar o‘rtasidagi assotsiatsiyani aniqlash maqsadida polimorf 8 ta moy biosintezi bilan bog‘liq DNK markerlaridan foydalanildi. Moydorlik darajasi yuqori bo‘lgan genotiplarda (≥45%) barcha markerlar bo‘yicha musbat amplifikatsiya (+) holati kuzatildi. Bu holat mazkur markerlarning moy biosintezi jarayonlarida ishtirok etuvchi genlar bilan kuchli bog‘liqligini ko‘rsatadi.

O‘rtacha moydorlikka ega genotiplarda 6–7 ta marker musbat holatda qayd etilib, bu genotiplarda moy biosintezi qisman faol ekanligini anglatadi. Past moydorlikka ega genotiplarda esa musbat markerlar sonining keskin kamayishi (2–4 ta) kuzatildi, bu esa moy sintezida ishtirok etuvchi genetik mexanizmlarning cheklanganligini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar asosida 395P20_245, WSSR2_185, FAD2A14_850 va FAD3B1_490 markerlari zig‘irda moydorlikni aniqlash uchun eng informativ markerlar sifatida tavsiya etildi

PIC va He ko‘rsatkichlari bo‘yicha qisqa tahlil. Zig‘ir genotiplarida moydorlik belgisi bilan bog‘liq 8 ta DNK markerning genetik axborotliligi polimorfizm darajasi (PIC) va geterozigotlik (He) ko‘rsatkichlari orqali baholandi. Natijalarga ko‘ra, markerlar orasida PIC qiymatlari 0,29–0,64, He qiymatlari esa 0,36–0,76 oralig‘ida o‘zgarib, genetik xilma-xillikning turlicha darajada ekanligini ko‘rsatdi.

Eng yuqori PIC (0,64) va He (0,76) qiymatlari WSSR2 (185 bp) markerida qayd etildi. Bu holat mazkur markerning zig‘ir genotiplarida yuqori darajada informativ ekanligini hamda moydorlik ko‘rsatkichlari bilan kuchli assotsiatsiyalanganligini tasdiqlaydi. Qolgan markerlarda PIC va He qiymatlarining o‘rtacha darajada bo‘lishi ularning genetik farqlanishni aniqlashda yordamchi ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi (1-jadval)

1-jadval

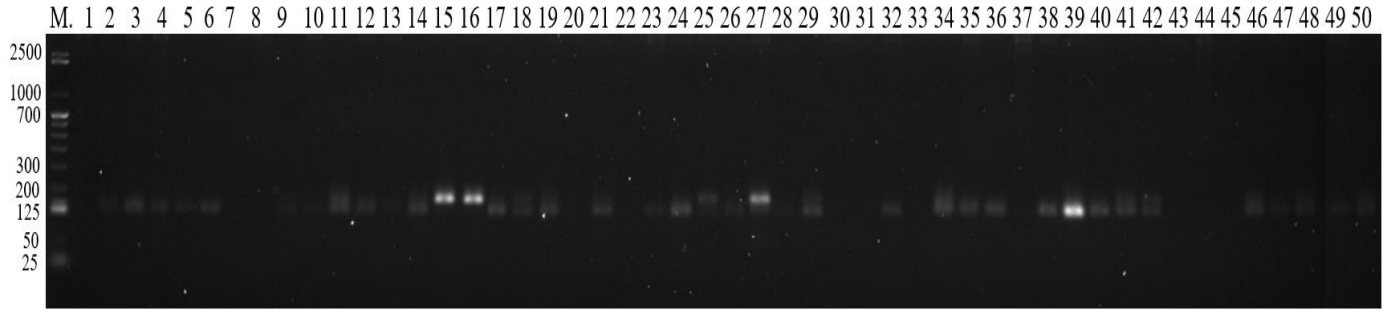
Zig‘ir genotiplarida 8 ta DNK markerning PIC va He ko‘rsatkichlari hamda assotsiatsiyalangan bp allellari

Marker nomi	Assotsiatsiyalangan allel (bp)	PIC qiymati	He qiymati
395P20_245	245	0.31	0.38
AD3A2_840	840	0.36	0.44
WSSR2_185	**185**	**0.64**	**0.76**
AD3A4_870	870	0.33	0.41
FAD2A14_850	850	0.40	0.50
FAD3B1_490	490	0.29	0.36
Wssr5_220	220	0.35	0.43
Wssr3_240	240	0.32	0.40

Olingan natijalar WSSR2 markerini moydorlik belgisi bo‘yicha molekulyar seleksiyada asosiy diagnostik marker sifatida qo‘llash mumkinligini hamda PIC va He ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan markerlar seleksiya jarayonida ustuvor ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Hususan, moy biosintezi bilan bog‘liq genetik polimorfizmni aniqlash maqsadida WSSR2 SSR-markeri tahlilini ko’rib chiqsak. SSR-amplifikatsiya natijalariga ko‘ra, elektroforegrammada 155 bp va 185 bp o‘lchamdagi fragmentlar aniqlanib, ushbu fragmentlar zig‘ir namunalari orasida genetik xilma-xillik mavjudligini yaqqol namoyon etdi.

SSR-markerlarning kodominant xususiyatga ega ekanligi hisobga olinib, elektroforegrammada kuzatilgan bandlar zig‘ir genotiplarida allelik holatni to‘g‘ridan-to‘g‘ri baholash imkonini berdi. Ushbu tahlilda, avvalgi ilmiy manbalarga tayangan holda, 185 bp allel moydorlik ko‘rsatkichlari bilan ijobiy bog‘liqlikka ega bo‘lgan allel sifatida inobatga olindi (1-rasm).



1-rasm. Polimorf WSSR2 mikrosatelit marker elektroforegrammasi 1L-50 L namunalar ketma-ketligi mos ravishda keltirilgan .

Tahlil natijalariga ko‘ra, 185 bp allel 50 ta zig‘ir namunasining 17 tasida (34%) uchradi. Elektroforegrammada mazkur allelga ega bo‘lgan genotiplar 185 bp diapazonida aniq va ravshan bandlar hosil qilgani, PCR-amplifikatsiyaning barqarorligi va natijalarning ishonchliligini tasdiqlaydi. Ushbu holat mazkur allel moy biosintezida ishtirok etuvchi genlar faoliyati bilan bog‘liq bo‘lib, zig‘ir urug‘ida yog‘ kislotalari sintezining kuchayishiga xizmat qilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

185 bp allelga ega genotiplarning mavjudligi zig‘ir populyatsiyasida moydorlikka ta’sir qiluvchi genetik variantlar cheklangan bo‘lsa-da, seleksiya nuqtai nazaridan muhim manba materiali mavjudligini anglatadi. Ayniqsa, zig‘ir moyining sanoat va oziq-ovqat ahamiyati yuqori ekanligi hisobga olinsa, bunday genotiplarni aniqlash va ko‘paytirish dolzarb masala hisoblanadi.

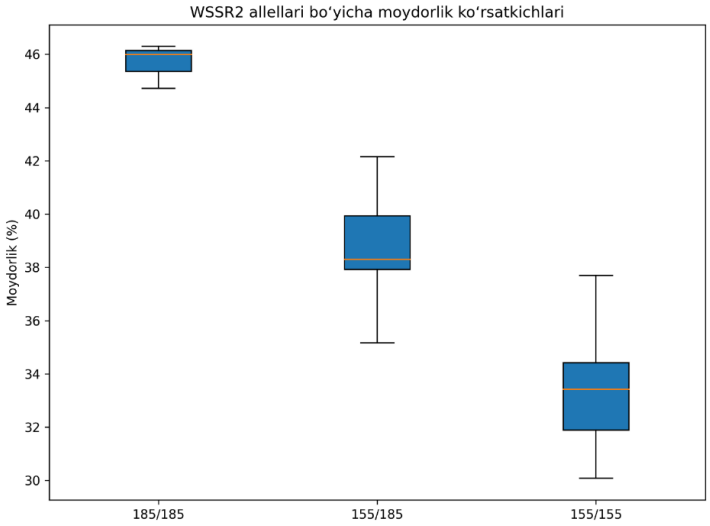
Tadqiqot davomida 185 bp alleli 3 ta namunada (L14, L15, L16) yakka holda kuzatildi. Elektroforegrammada ushbu namunalar faqat 185 bp bandni namoyon qilgan bo‘lib, ular ehtimol 185/185 gomozigot genotiplar sifatida talqin qilindi. Ushbu genotiplar moy biosinteziga mas’ul allelik variantni ikki nusxada saqlaganligi sababli, moydorlik ko‘rsatkichlari yuqori va barqaror bo‘lish ehtimoli katta.

Bundan tashqari, 14 ta namuna elektroforegrammada 155 bp va 185 bp bandlarni birgalikda namoyon qilib, 155/185 geterozigot holatni ifodaladi. Bu genotiplar zig‘ir populyatsiyasida moy biosinteziga oid allellarning kombinatsiyalangan holatini aks ettiradi. Geterozigot namunalar seleksiya jarayonida moslashuvchanlik va genetik xilma-xillik manbai sifatida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularni gibridlash ishlarida qo‘llash yuqori moydor avlod olish imkonini oshiradi.

WSSR2 SSR-markeri bo‘yicha aniqlangan allel kombinatsiyalarining zig‘ir namunalari moydorligiga ta’sirini baholash maqsadida bir omilli dispersiya tahlili (one-way ANOVA) o‘tkazildi. Tahlil natijalariga ko‘ra, 185/185, 155/185 va 155/155 genotip guruhlari o‘rtasida moydorlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha yuqori darajada ishonchli farqlar aniqlandi ($F = 68,60$; $p < 0,001$).

Box-plot tahlili 185 bp allelga ega bo‘lgan genotiplarda moydorlik miqdori eng yuqori ekanligini ko‘rsatdi (o‘rtacha ≈45%). 155 va 185 bp allellar birgalikda uchragan geterozigot namunalarda moydorlik o‘rtacha darajada (≈39%) bo‘lib, bu ko‘rsatkich 185/185 genotiplarga nisbatan past, ammo 155/155 genotiplardan sezilarli darajada yuqori ekanligi kuzatildi. Faqat 155 bp allel aniqlangan genotiplarda esa moydorlik eng past darajada (≈34%) qayd etildi (2-rasm).

Mazkur natijalar WSSR2 markerining 185 bp alleli zig‘irda moy biosinteziga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini va ushbu allelni yuqori moydor genotiplarni tanlashda molekulyar diagnostik marker sifatida qo‘llash mumkinligini tasdiqlaydi.



2-rasm. WSSR2 allel kombinatsiyalariga qarab zig‘ir namunalari moydorligining dispersiya tahlili (One-way ANOVA) natijalari.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, zig‘ir genotiplarida moydorlik belgisi bilan bog‘liq markerlar orasida WSSR2_185 markeri eng yuqori informativ va ishonchli marker sifatida aniqlandi. Ushbu marker bo‘yicha 185 bp alleliga ega bo‘lgan L14, L15 va L16 genotiplari yuqori moydorlik ko‘rsatkichlariga ega ekanligi qayd etildi. ANOVA tahlillari marker allellari va moydorlik o‘rtasida sezilarli statistik bog‘liqlik mavjudligini tasdiqladi ($p < 0,001$). Olingan natijalar WSSR2 markerini yuqori moydor zig‘ir genotiplarini aniqlash va molekulyar seleksiyada diagnostik marker sifatida qo‘llash mumkinligini ko‘rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Akhmetshina A. O., Strygina K. V., Khlestkina E. K., Porokhovinova E. A., Brutch N. B. (2020). High-throughput sequencing techniques to flax genetics and breeding. *Ecol. Genet.* 18, 103–124. doi: 10.17816/ecogen16126

2. Asgarinia P., Cloutier S., Duguid S., Rashid K., Mirlohi A., Banik M., et al. (2013). Mapping quantitative trait loci for powdery mildew resistance in flax (*Linum usitatissimum* L.). *Crop Sci.* 53, 2462–2472. doi: 10.2135/cropsci2013.05.0298

3. Chen C., Liu Y. (2024). Genetic diversity and distinctness of flax (*Linum usitatissimum* L.) based on morphological and simple sequence repeat (SSR) markers. *Genet. Resour. Crop Evol.* 71, 4763–4777. doi: 10.1007/s10722-024-01933-4

4. Diederichsen A., Fu Y.-B. (2006). Phenotypic and molecular (RAPD) differentiation of four infraspecific groups of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L. subsp. usitatissimum). *Genet. Resour. Crop Evol.* 53, 77–90. doi: 10.1007/s10722-004-0579-8

5. Fenart S., Ndong Y.-P. A., Duarte J., Rivière N., Wilmer J., van Wuytswinkel O., et al. (2010). Development and validation of a flax (*Linum usitatissimum* L.) gene expression oligo microarray. *BMC Genomics* 11, 592. doi: 10.1186/1471-2164-11-592

6. Fenart S., Ndong Y.-P. A., Duarte J., Rivière N., Wilmer J., van Wuytswinkel O., et al. (2010). Development and validation of a flax (*Linum usitatissimum* L.) gene expression oligo microarray. *BMC Genomics* 11, 592. doi: 10.1186/1471-2164-11-592

7. Kanapin A., Rozhmina T., Bankin M., Surkova S., Duk M., Osyagina E., et al. (2022). Genetic determinants of fiber-associated traits in flax identified by omics data integration. *Int. J. Mol. Sci.* 23, 14536. doi: 10.3390/ijms232314536

8. Kumar, S., You, F. M., Duguid, S., Booker, H., Rowland, G., & Cloutier, S. (2016). QTL mapping and molecular breeding of flax: identification of loci for seed yield and oil quality. *Theoretical and Applied Genetics*, 129(8), 1681–1699.

9. Povkhova, L. V., et al. (2021). Genes associated with the flax plant type (oil or fiber) identified based on genome and transcriptome sequencing data. *Plants*, 10, 2616. https://doi.org/10.3390/plants10122616

10. Wang, Z., Hobson, N., Galindo, L., Zhu, S., Shi, D., McDill, J., … & Cloutier, S. (2012). The genome of flax (*Linum usitatissimum* L.) assembled de novo from short shotgun sequence reads. *Plant Journal*, 72(3), 461–473.

11. Yadav, B., et al. (2022). Integrated omics approaches for flax improvement under stress conditions. *Plants*, 11, 2365. https://doi.org/10.3390/plants11182365

BUG‘DOY NAVLARINING SARIQ ZANG KASALLIGIGA CHIDAMLILIGINI FENOTIPIK BAHOLASH

Shokirova D.Sh., To‘raqulov X.S., Meliev S.K., Aytenov I.S., Ochilov B.O., Xalilellayeva G.O., Murodova S.M., Mardonova M.R.

O‘zR FA va Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti

Gmail. shokirovadurdona75@gmail.com

Abstract: The study evaluated phenotypic resistance of wheat cultivars grown in Uzbekistan and ICARDA differential lines against yellow rust disease. Weather conditions during 2024–2025 significantly influenced disease development. Resistant and immune genotypes were identified, providing valuable genetic sources and promising materials for wheat breeding programs against yellow rust.

Keywords: Wheat, yellow rust, phenotypic evaluation, resistance, genotype, breeding, ICARDA, differential lines.

Kirish. Bug‘doy (Triticum aestivum L.) dunyo aholisi oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda muhim strategik ekinlardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda bug‘doy insoniyat iste’mol qiladigan asosiy oziq-ovqat mahsulotlarining katta qismini tashkil etib, oqsil, uglevod va boshqa muhim oziq moddalarning asosiy manbasi sifatida alohida ahamiyatga ega. O‘zbekistonda ham bug‘doy yetishtirish qishloq xo‘jaligining ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlashda muhim o‘rin tutadi[1,2].

Bug‘doy hosildorligini cheklovchi asosiy omillardan biri turli zamburug‘li kasalliklar hisoblanadi. Ayniqsa, sariq zang kasalligi (Puccinia striiformis f. sp. tritici) dunyoning ko‘plab bug‘doy yetishtiriladigan hududlarida keng tarqalgan bo‘lib, hosildorlik va don sifatining keskin pasayishiga sabab bo‘ladi. Qulay namlik va nisbatan salqin ob-havo sharoitida ushbu kasallik tez rivojlanib, epifitotiya holatini yuzaga keltirishi mumkin. Sariq zang kasalligi ayrim hollarda hosildorlikni 30–70 % gacha kamaytirishi qayd etilgan[3,4].

Kasallikka qarshi kimyoviy kurash choralarini qo‘llash ma’lum darajada samarali bo‘lsa-da, bu usul iqtisodiy jihatdan qimmat va ekologik xavf tug‘diruvchi omillardan biri hisoblanadi [5]. Shu sababli kasallikka chidamli bug‘doy navlarini yaratish eng samarali, ekologik xavfsiz va iqtisodiy maqbul usullardan biri sifatida qaraladi. Chidamli navlarni yaratishda fenotipik baholash muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u genotiplarning real dala sharoitida kasallikka javob reaksiyasini aniqlash imkonini beradi [6-7].

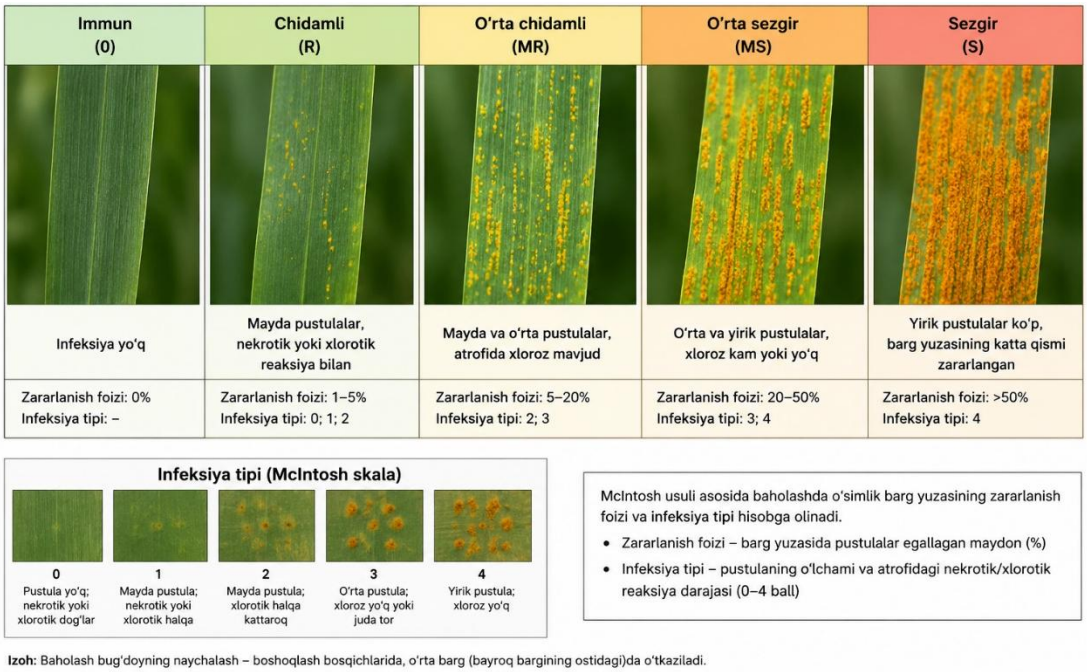
Shu munosabat bilan ushbu tadqiqotda ICARDA differensiator va izogen liniyalari hamda O‘zbekistonda ekilayotgan bug‘doy navlarining sariq zang kasalligiga fenotipik chidamliligi baholandi va seleksiya ishlari uchun istiqbolli genotiplarni aniqlash maqsad qilindi.

MATERIAL VA METODLAR

O‘simlik materiallari. Tadqiqotlarda ICARDA xalqaro tashkiloti tomonidan yaratilgan sariq zang kasalligiga javob reaksiyasi ma’lum bo‘lgan YRTN ko‘chatzoriga mansub 39 ta differensiator va izogen liniyalardan hamda O‘zbekistonda keng ekilayotgan 29 ta bug‘doy navlaridan foydalanildi. Tadqiqot materiallari genetik jihatdan turlicha bo‘lib, ular sariq zang kasalligiga chidamlilik darajasini fenotipik baholash maqsadida tanlab olindi. Tajriba dala sharoitida olib borilib, genotiplar tabiiy infeksiya fonida baholandi. Kuzatuvlar bug‘doyning naychalash, boshoqlash va donning sut pishish bosqichlarida amalga

oshirildi. Tadqiqot davomida kasallikning rivojlanish darajasi va genotiplarning reaksiyasi muntazam kuzatib borildi.

Sariq zang kasalligiga baholash metodikasi. Genotiplarning sariq zang kasalligiga chidamliligi dala sharoitida fenotipik baholash usuli orqali aniqlandi. Kasallikning rivojlanish darajasi xalqaro amaliyotda keng qo‘llaniladigan McIntosh usuli asosida baholandi [1]. Baholash jarayonida o‘simlik barg yuzasining zararlanish foizi va infeksiya tipi hisobga olinib, genotiplar immun (0), chidamli (R), o‘rta chidamli (MR), o‘rta sezgir (MS) va sezgir (S) guruhlarga ajratildi (1-rasm).



1-Rasm. Sariq zang kasalligini McIntosh shkalasi asosida baholash sxemasi

Kuzatuvlar bug‘doyning vegetatsiya davrida bir necha fenologik bosqichlarda olib borildi va genotiplarning kasallikka javob reaksiyasi muntazam qayd etildi. Olingan natijalar asosida sariq zang kasalligiga chidamli va seleksiya uchun istiqbolli genotiplar aniqlandi.

OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

2024–2025-yillarda olib borilgan fenotipik baholash natijalari bug‘doy genotiplarining sariq zang kasalligiga turlicha javob reaksiyasini namoyon etishini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida ob-havo omillari, ayniqsa yog‘ingarchilik miqdori va havo harorati kasallik rivojlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. 2024-yilda bahor oylarida yog‘ingarchilikning ko‘p bo‘lishi hamda havo haroratining nisbatan past kuzatilishi sariq zang kasalligi qo‘zg‘atuvchisining faol rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratdi. Natijada dala sharoitida virulent patotiplarning kuchli tarqalishi kuzatildi va ko‘plab genotiplarda kasallik belgilari yuqori darajada namoyon bo‘ldi.

2024-yil natijalariga ko‘ra, tadqiqotda ishtirok etgan genotiplarning asosiy qismi o‘rta sezgir (MS) reaksiyani namoyon etdi. Ushbu guruhga mansub genotiplar soni 36 tani tashkil qilib, umumiy namunalar orasida ustunlik qildi. Kuchli sezgir (S) genotiplar soni 18 ta bo‘lib, bu ayrim nav va liniyalarning mavjud virulent patotiplarga nisbatan yetarli darajada chidamli emasligini ko‘rsatdi. O‘rta chidamli (MR) genotiplar soni 6 tani tashkil etdi, chidamli (R) genotip esa atigi 1 ta qayd qilindi. Shu bilan birga, 7 ta genotip immun (0) reaksiyani namoyon qilib, ular tarkibida yuqori samarali sariq zangga chidamlilik genlari mavjud bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatdi.

2025-yilda esa ob-havo sharoitining nisbatan quruq kelishi va yog‘ingarchilik miqdorining kamayishi kasallik rivojlanish darajasining pasayishiga olib keldi. Vegetatsiya davrida bug‘doyning gullash, sut pishish va mum pishish bosqichlari tezroq amalga oshganligi sababli o‘simliklarning fiziologik rivojlanishi

jadallashdi va kasallikning rivojlanishi uchun qulay davr qisqardi. Natijada 2025-yilda sariq zang bilan zararlanish darajasi 2024-yilga nisbatan ancha past kuzatildi.

2025-yil natijalari genotiplarning kasallikka chidamlilik reaksiyasida ijobiy o‘zgarishlar yuz berganligini ko‘rsatdi. Xususan, sezgir (S) genotiplar soni 18 tadan 7 tagacha kamaydi. Bu esa umumiy chidamlilik darajasining oshganligini hamda ayrim genotiplarda adaptiv javob reaksiyasi shakllanganligini ko‘rsatadi. O‘rta chidamli (MR) genotiplar soni 6 tadan 13 taga oshib, ikki barobardan ko‘proq ortganligi qayd etildi. O‘rta sezgir (MS) genotiplar soni 36 tadan 39 taga biroz ortgan bo‘lsa-da, ular hali ham asosiy ulushni tashkil etdi. Chidamli (R) genotiplar soni o‘zgarmagan holda 1 tani tashkil etdi, immun (0) genotiplar soni esa 7 tadan 8 taga ko‘paydi.

Fenotipik baholash natijalari shuni ko‘rsatdiki, sariq zang kasalligiga chidamli va immun genotiplar seleksiya ishlari uchun muhim boshlang‘ich manba bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa, immun reaksiyani namoyon etgan genotiplar tarkibida samarali Yr genlari mavjud bo‘lishi ehtimoli yuqori hisoblanadi. Shu sababli ushbu genotiplardan kelgusida molekulyar markerlar asosida genetik tahlillar olib borish hamda yangi chidamli navlarni yaratishda donor sifatida foydalanish mumkin.

Tadqiqot natijalari fenotipik baholashning amaliy seleksiyadagi ahamiyatini yana bir bor tasdiqladi. Ushbu usul genotiplarning real ekologik sharoitdagi kasallikka javob reaksiyasini aniqlash imkonini beradi hamda sariq zang kasalligiga chidamli bug‘doy navlarini yaratishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

XULOSA. 2024–2025-yillarda olib borilgan fenotipik baholash natijalari O‘zbekistonda ekilayotgan bug‘doy navlari va ICARDA differensiator liniyalarining sariq zang kasalligiga turlicha darajada javob reaksiyasini namoyon etishini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida ob-havo omillari, ayniqsa yog‘ingarchilik miqdori va havo harorati kasallik rivojlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. 2024-yilda nam va salqin ob-havo sharoiti kasallikning kuchli rivojlanishiga sabab bo‘lgan bo‘lsa, 2025-yilda quruq ob-havo tufayli zararlanish darajasi nisbatan past kuzatildi.Tadqiqot natijalariga ko‘ra, bir qator genotiplarda immun va chidamli reaksiyalar kuzatildi hamda ular seleksiya ishlari uchun istiqbolli boshlang‘ich manba sifatida tavsiya etildi. Fenotipik baholash usuli genotiplarning real ekologik sharoitdagi kasallikka javob reaksiyasini aniqlashda samarali usul ekanligi tasdiqlandi. Shuningdek, fenotipik baholash natijalarini molekulyar marker tahlillari bilan birgalikda olib borish sariq zang kasalligiga chidamli bug‘doy navlarini yaratishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

1. McIntosh, Robert A., Dubcovsky, Jorge, Rogers, William J., Morris, Colin, Appels, Rudi, & Xia, Xianchun. (2013). *Catalogue of gene symbols for wheat*. International Wheat Genome Sequencing Consortium.

2. Wellings, Colin R. (2011). Global status of stripe rust: A review of historical and current threats. *Euphytica*, *179*(1), 129–141. https://doi.org/10.1007/s10681-011-0360-y

3. Chen, Xianming M. (2005). Epidemiology and control of stripe rust [Puccinia striiformis f. sp. tritici] on wheat. *Canadian Journal of Plant Pathology*, *27*(3), 314–337. https://doi.org/10.1080/07060660509507230

4. Hovmøller, Mogens S., Walter, Stephanie, & Justesen, Annemarie F. (2010). Escalating threat of wheat rusts. *Science*, *329*(5990), 369. https://doi.org/10.1126/science.1194253

5. Line, Robert F. (2002). Stripe rust of wheat and barley in North America: A retrospective historical review. *Annual Review of Phytopathology*, *40*, 75–118. https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.40.020102.111645

6. Wan, Aimin M., Zhao, Zhonghu, Chen, Xianming M., He, Zhonghu, Jin, Shilai, Jia, Qianzhi, Yao, Guoqing, Yang, Jixiang, Wang, Baotong, Li, Guobao, & Bi, Yinquan. (2004). Wheat stripe rust epidemic and virulence of Puccinia striiformis f. sp. tritici in China in 2002. *Plant Disease*, *88*(8), 896–904. https://doi.org/10.1094/PDIS.2004.88.8.896

7. Roelfs, Arthur P., Singh, Ravi P., & Saari, Eeva E. (1992). *Rust diseases of wheat: Concepts and methods of disease management*. CIMMYT, Mexico.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД В ЧАТКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ

Мырзабаев Иманкул Тургунбекович
(НИИ медико-биологических проблем ЮО НАН КР, Ош, Кыргызстан)
E-mai: imankulmyrzabaev26@gmail.com

Annotation: This article examines the economic development of modern Kyrgyzstan and the activities of private enterprises, including many small private mining companies and their owners. For example, small mining companies, while obtaining licenses, are cutting down trees, shrubs, junipers, and birches on riverbanks without permission, mining underground gold, causing significant damage to flora, and polluting water. Over the past five years, we have been conducting research on the environmental and health impacts of mining operations operating in the Chatkal Valley.

Keywords: Chatkal, Kichi-Chaarat", Kuru-Tegerek, Chakmak-Suu, lead, mercury, cadmium, arsenic, license, shrubs, juniper, birch, water pollution, pesticide.

Введение: В начале XXI века, в современных условиях активного развития промышленности и сельского хозяйства, проблемам загрязнения объектов гидросферы уделяется все больше внимания. Основными источниками загрязнения чистых водоемов в природе являются постоянное ужесточение норм в отношении различных отходов и выбросов, а также увеличение штрафов за нарушение природоохранного законодательства.

Сегодня создан горнодобывающий сектор, во многих районных селах работают иностранные и государственные предприятия. С одной стороны, происходит экономический рост, но в то же время загрязнение окружающей среды и стихийные бедствия, оказывающие негативное воздействие на флору и фауну нашей республики, приводят к непоправимой катастрофе.

Примером тому является поднятие вопроса о деятельности горнодобывающих предприятий Чаткальского района и их влиянии на окружающую среду.

Чаткальский район находится в 521 км от Бишкека. Это один из самых отдаленных горных регионов. Долина, богатая пастбищами, водными и минеральными ресурсами, является одним из регионов с суровым климатом, зима длится 6 месяцев.

В последние годы активно началась эксплуатация месторождений полезных ископаемых на Чаткале, разведанных еще в советские времена. На сегодняшний день выдано более 100 лицензий на право проведения геологоразведочных работ и исследований в Чаткальском регионе; работают 23 иностранных компаний. В то же время частные или иностранные горнодобывающие компании не в полной мере соблюдают экономические и экологические стандарты, что вызывает недовольство местного населения.

Основной обеспокоенностью местного населения является ущерб, нанесенный экологии и окружающей среде, следующего характера:

- разрушение единой экосистемы природы;
- загрязнение воды, рек и озер, используемых для орошения и питья;
- ущерб почвенному покрову и плодородию почв;
- вырубка ценных пород деревьев (можжевельник, сосна, боярышник, кипарис, береза белая).
- уменьшение площади пастбищ для скота и диких животных.

Фирмы должны строить хранилища отходов вдали от населенных пунктов и источников воды, что является условием снижения экологической опасности для местного населения, которая может возникнуть в случае повреждения этих хранилищ, т.е. их разрушения вследствие природных или иных катастроф.

Поскольку большая часть населения долины занимается животноводством, качество пастбищ, ручьев и почвы имеет огромное значение.

Материалы и методы: Закрытое акционерное общество «Кичи-Чаарат», эксплуатирующее рудник Куру-Тегерек в селе Чакмак-Суу, построило хранилище отходов в ущелье Чакмак-Суу и продолжает работать без учета безопасности воды и пастбищ. В последние 2-3 года сдаются анализы воды из верхней и нижней части села Чакмак-Суу, в ночное время можно наблюдать недостаток в ней отдельных микроэлементов и загрязнение воды.

Таблица 1:

Анализ воды из источника «Чаткал дарыясы»

№ п/п	Определяемые показатели	Метод определения	Результат	Нормативы (ПДК), не более
1. Органолептические показатели				
1	Мутность и прозрачность	Органолептический	мутный	-
2	Цветность	колориметрический	30	20(35)
3	Запах	органолептический	землянистый	Не более 2 баллов
4	Привкус	органолептический	2	Не более 2 баллов
2. Общие и суммарные показатели				
5	Аммоний NH_4^+	Колориметрический	0,2 мг/л	2,5мг/л
13	Сульфат SO_4^{2+}	Титриметрический	100 мг/л	500 мг/л
6	Щелочность (pH)	Колориметрический	6 ед. pH	6-9ед. pH
7	Карбонат CO_3^{2-}	Титриметрический	0,2 мг/л	
8	Гидрокарбонат HCO_3^-	Титриметрический	0,18 мг/л	400 мг/ л
9	Нитрат NO_3^-	Колориметрический	1 мг/л	45мг/л
10	Хлорид Cl^-	Титриметрический	15 мг/л	350 мг/л

Таблица 1:

Анализ воды из источника «Чаткал дарыясы»

№ п/п	Определяемые показатели	Метод определения	Результат	Нормативы (ПДК), не более
1. Органолептические показатели				
1	Мутность и прозрачность	Органолептический	мутный	-
2	Цветность	колориметрический	30	20(35)
3	Запах	органолептический	землянистый	Не более 2 баллов
4	Привкус	органолептический	2	Не более 2 баллов
2. Общие и суммарные показатели				
5	Аммоний NH_4^+	Колориметрический	0,2 мг/л	2,5мг/л
13	Сульфат SO_4^{2+}	Титриметрический	100 мг/л	500 мг/л
6	Щелочность (pH)	Колориметрический	6 ед. pH	6-9ед. pH
8	Гидрокарбонат HCO_3^-	Титриметрический	0,17 мг/л	400 мг/ л
9	Нитрат NO_3^-	Колориметрический	1 мг/л	45мг/л
10	Хлорид Cl^-	Титриметрический	1 мг/л	350 мг/л

В результате данного анализа мы пришли к следующим выводам. Например, мутность воды, ее мутное течение большую часть времени, уменьшение содержания в воде минеральных веществ,

снижение хлора и нитратов (иногда даже больше нормы), влияют на экологический баланс, приводят к росту числа кожных заболеваний и опухолей.

Из Таблицы ниже видно, что загрязнение воды, воздуха, повреждение пищевой цепи и рост различных заболеваний являются серьезной проблемой.

Данные по некоторым видам заболеваний в Чаткальском районе (2020-2023 гг.)

	Заболевание	2020-г.		2021-г.		2022-г.		2023-г.	
		Общее число	Первичные пациенты	Общее число	Первичные пациенты	Общее число	Первичные пациенты	Общее число	Первичные пациенты
1.	Туберкулез	89	2	47	2	46	2	49	9
2.	Бруцеллез	6	0	5	1	25	19	16	6
3.	Железодефицитная анемия	113	11	139	47	159	47	173	76
4.	Болезни органов кровообращения у женщин	287	12	330	39	223	29	513	64

Приведенная выше таблица является ярким примером того, что рост числа некоторых заболеваний также вызван повреждением пищевой цепи.

Загрязнение воды – это изменение физических, химических или биологических характеристик, наносящее вред окружающей среде и жизни. Загрязнение воды определяется наличием загрязняющих веществ. Загрязнители могут быть химическими, физическими или биологическими, из которых химические вещества являются наиболее распространенными. Они вызваны стоками, разливами, отходами и прямо или косвенно наносят вред организмам, которые живут в них или поедают их.

К загрязнителям воды относятся моющие средства, масла, нефть и ее производные, удобрения и пестициды, тяжелые металлы и пластмассы. Основными источниками загрязнения являются мелкие горнодобывающие предприятия, нефтяная и горнодобывающая промышленность.Нефть и продукты ее переработки могут привести к удушению многих мелких водных организмов, образуя поверхностную пленку, препятствующую диффузии кислорода.

Сегодня большинство предметов домашнего обихода, игрушек, контейнеров и сумок сделаны из пластика, а когда они изнашиваются и ломаются, то превращаются в мусор. Кроме того, биоразложение в большинстве видов упаковки в пластиковых контейнерах или отходах происходит очень медленно.Под воздействием солнечной радиации и эрозии пластик выделяет диоксины и другие вещества, опасные для жизни. Основной проблемой для здоровья человека, вызванной тяжелыми металлами, является загрязнение свинцом, ртутью, кадмием и мышьяком. Эти и другие тяжелые металлы попадают в сточные воды через неочищенные городские и промышленные сточные воды. Ртуть поглощается с питьевой загрязненной водой, накапливается в организме и вызывает серьезные проблемы со здоровьем. Некоторые из последствий употребления воды, загрязненной ртутью, включают умственную отсталость, нарушение зрения и слуха, повреждение нервной системы и повреждение почек.

Мышьяк в виде арсената часто встречается в воде из природных источников или из промышленных и бытовых отходов. Проглатывание этого металлоида связано с различными видами рака, особенно с кожными заболеваниями.В качестве загрязнителя воды одним из наиболее

серьезных вредных соединений в окружающей среде является нефть. Ежедневный разлив сырой нефти или ее производных (остатков смазочных материалов) в реки наносит огромный ущерб водным обитателям и уничтожает возможность появления воды.

Одной из наиболее серьезных проблем, связанных с этим загрязнителем воды, является высокая стоимость и сложность ликвидации разливов нефти. Удобрения, смываемые оросительной водой или дождями, загрязняют поверхностные и подземные водоемы. В зависимости от своего состава они в основном содержат различные пропорции азота, фосфора и калия.

Кроме того, из удобрений могут выделяться вторичные макроэлементы, такие как кальций, магний и сера (сульфаты). Кроме того, могут производиться такие микроэлементы, как железо, медь, марганец, цинк, бор, молибден и хлор. Все эти элементы необходимы растениям, но если они присутствуют в больших количествах, они оказывают негативное воздействие на водную экосистему. С другой стороны, присутствие этих элементов в водоемах резко снижает их потенциал.

В некоторых случаях нитриты и фосфаты вызывают этерификацию (рост водорослей, приводящий к уменьшению количества растворенного кислорода). Из-за снижения уровня кислорода другие компоненты экосистемы могут пострадать и погибнуть.Для борьбы с сельскохозяйственными вредителями используется широкий спектр химикатов. Эти химикаты попадают в водоем с оросительной водой или дождем.

Последствия загрязнения пестицидами могут быть серьезными, поскольку они представляют собой высокотоксичные соединения. Среди них есть мышьяк, хлорорганические соединения, фосфоры, металлы и карбонаты.Одним из наиболее широко используемых гербицидов в мире является атразин, который содержится во многих водоемах поверхностных и подземных вод.

Результаты: Меры по предотвращению загрязнения почвы, воды и воздуха сегодня доступны на основе новых технологий и научных достижений. Например, макулатуру следует отправлять на малые предприятия по переработке бумаги, металлические отходы — на заводы по переработке железа, пластмассовые изделия — на небольшие предприятия по производству труб, а нефтяные отходы следует перерабатывать и обезвреживать с помощью современных технологий. Нам необходимо принимать превентивные меры, зная, что загрязненная вода в долгосрочной перспективе нанесет нам вред. Как только токсичные химические вещества попадают в пищевую цепь, у людей не остается иного выбора, кроме как нести их через свою жизнь и системы организма. Сокращение использования химических удобрений — один из лучших способов удаления загрязняющих веществ из воды. В противном случае эти выщелоченные химикаты будут постоянно загрязнять поверхностные водоемы. Предпринимаются усилия по решению проблемы загрязнения воды. Однако полностью решить эту проблему невозможно, поскольку необходимо принять эффективные меры по ее устранению. Учитывая, что мы быстро разрушаем экосистему, необходимы строгие правила для уменьшения загрязнения воды. Озера и реки на планете Земля становятся все более загрязненными. Необходимо сконцентрировать усилия народов и правительств всех стран, чтобы должным образом помочь минимизировать проблемы загрязнения воды.

Заключение: Вода – самый ценный стратегический ресурс Земли. Продолжая тему фактов загрязнения воды в мире, представляем новую информацию, предоставленную учеными в рамках этой проблемы. Если рассматривать весь запас воды, то более 1% воды является чистой и пригодной для питья. Потребление загрязненной воды ежегодно убивает 3,4 миллиона человек, и эти цифры продолжают увеличиваться. Чтобы избежать такой участи, следует избегать употребления загрязненной воды, особенно из рек и озер. Если вы не можете позволить себе бутилированную воду, используйте методы очистки воды. По крайней мере, следует применять кипячение и замачивание, но лучше всего - использовать специальные очищающие фильтры. Другая проблема – нехватка питьевой воды. Таким образом, во многих частях Африки и Азии трудно найти источники пресной

воды. В большинстве случаев люди в этих частях света проходят за водой несколько километров в день. Конечно, некоторые люди в этих местах умирают не только от употребления грязной воды, но и от обезвоживания.

Принимая во внимание факты о воде, следует подчеркнуть, что более 3,5 тысяч литров воды ежедневно теряется, рассеивается и испаряется из речных бассейнов. Экологию и природу восстановить невозможно, но необходимо постоянно осуществлять высадку деревьев и применять методы биологической очистки.

Таким образом, следует отметить, что в этом направлении предстоит проделать большую работу, учитывая, что загрязнение водных ресурсов и горнодобывающая деятельность оказывают негативное влияние на здоровье и окружающую среду.

Список литературы:

1. Каримова Б. «Мир водных ресурсов Кыргызстана» 2014.
2. WWW. Из источников
3. Исаев Д. «Кыргызстандын табийгатынан баян» Ф: 1961.
4. С. Гиголян «Экологический кризис: шанс на спасение», Москва, 1998. Б.97.
8. Кыргыз Республикасынын «Суу» мыйзамыны 14.01.1994.
9. Кыргыз Республикасынын «Жарандардырдын ден соолугун коргоо» мыйзамы 9.01. 2005 года N 6.
10. Расмий сайт: www.who.int/ru
11. А.А. Келлер, В.И. Кувакин. «Медицинская экология» С-Петербург. 1999. Б.17.
12. Кыргыз СССР энциклодиясы. Б:1993. Б.109. 8. Алиев З

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР СЕКЦИИ *JURINEOPSIS* РОДА *COUSINIA* В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Д.М.Нурматов[1], А.Н.Сенников[2]
1 - Докторант НамГУ, 2 – Куратор Университета Хельсинки
E-mail: doston.n9939@gmail.com

Аннотация. Род *Cousinia* Cass. относится к семейству Asteraceae, трибе Cardueae, и является одним из крупнейших и наиболее таксономически сложных родов флоры Ирано-Туранской области. По современным данным, род насчитывает около 670 принятых видов и распространён от Ирана до Монголии и Индийского субконтинента. Особое значение для флоры Средней Азии имеет секция *Jurineopsis*, рассматриваемая как эндемичная группа гор Средней Азии; по данным О. В. Черневой, она включает 11 видов. Настоящий обзор обобщает литературные сведения о таксономическом составе, морфологических признаках, географическом распространении и филогенетическом положении секции *Jurineopsis* в пределах рода *Cousinia*. Особое внимание уделяется проблемам видовой диагностики, эндемизма, молекулярно-филогенетической изученности и перспективам дальнейших исследований.

Ключевые слова: *Cousinia*, *Jurineopsis*, Asteraceae, Cardueae, Средняя Азия, таксономия, филогения, эндемизм, горная флора.

Введение

Род *Cousinia* Cass. — один из наиболее разнообразных родов семейства Asteraceae и трибы Cardueae. Он характеризуется высокой морфологической изменчивостью, значительным числом локальных эндемиков и сложной внутривидовой и межсекционной дифференциацией. Современные базы данных признают род *Cousinia* самостоятельным таксоном; его естественный ареал охватывает территорию от Ирана до Монголии и Индийского субконтинента.

Средняя Азия является одним из ключевых центров разнообразия рода *Cousinia*. Это связано с горным рельефом, аридным климатом, изолированными местообитаниями, развитием ксерофитной и петрофитной растительности, а также длительной историей флорогенеза в пределах Ирано-Туранской области. В современной флоре Узбекистана *Cousinia* считается одним из крупнейших

родов цветковых растений после *Astragalus*; его видовое богатство составляет значительную часть разнообразия Asteraceae.

Секция *Jurineopsis* занимает особое положение в системе рода. Она рассматривается как эндемичная секция гор Средней Азии и включает 11 видов. Таксономическое значение этой группы определяется сочетанием морфологических признаков корзинок, листочков обёртки, формы листьев, характера опушения и географической изоляции видов.

Актуальность темы связана с тем, что секция *Jurineopsis* изучена преимущественно классическими морфолого-географическими методами, тогда как молекулярно-филогенетические данные по ней остаются ограниченными. В отдельных филогенетических работах упоминаются представители секции, например *Cousinia jassyensis*, включённая в молекулярные исследования комплекса *Arctium–Cousinia*. Однако целостная молекулярная ревизия секции *Jurineopsis* пока отсутствует.

Цель обзора — систематизировать сведения среднеазиатской и международной литературы о филогении и таксономическом составе секции *Jurineopsis* рода *Cousinia* в Средней Азии.

Задачи обзора:

1. Охарактеризовать положение рода *Cousinia* в системе Asteraceae.
2. Рассмотреть таксономический состав секции *Jurineopsis*.
3. Обобщить сведения о распространении видов секции в Средней Азии.
4. Проанализировать морфологические признаки, используемые в диагностике секции.
5. Оценить современное состояние молекулярно-филогенетических исследований.
6. Выявить пробелы и перспективные направления дальнейшего изучения.

Материалы и методы

Настоящая работа выполнена как обзор литературы с элементами таксономического анализа. В качестве информационной базы использованы классические флористические сводки, современные статьи по систематике рода *Cousinia*, публикации по молекулярной филогении Asteraceae/Cardueae, а также электронные таксономические базы данных.

Основными источниками для анализа послужили:

- «Определитель растений Средней Азии», где род *Cousinia* обработан О. В. Черневой;
- современные статьи по систематике и филогении *Cousinia*;
- базы Plants of the World Online и World Flora Online;
- публикации по хлоропластной геномике среднеазиатских видов *Cousinia*;
- региональные флористические и гербарные материалы.

Особое внимание уделялось публикациям, в которых упоминаются секции рода *Cousinia*, эндемизм Средней Азии, молекулярные маркеры, хлоропластные геномы, кариологические признаки и морфологическая диагностика.

Для анализа были использованы следующие критерии:

Таблица 1.

Критерий	**Содержание**
Таксономический	положение секции, список видов, синонимия
Морфологический	признаки листьев, корзинок, обёртки, семянок
Географический	распространение в горах Средней Азии
Филогенетический	данные ITS, ETS, cpDNA, хлоропластных геномов
Исторический	вклад Черневой, Юзепчука, Бунге, Введенского и др.
Биогеографический	эндемизм, изоляция, связь с Ирано-Туранской областью

Результаты и обсуждение

1. Систематическое положение рода *Cousinia*

Род *Cousinia* Cass. относится к:

- отделу Magnoliophyta / Angiospermae;
- классу Eudicots;
- порядку Asterales;
- семейству Asteraceae;

- трибе Cardueae;
- подтрибе Carduinae;
- роду *Cousinia* Cass.

Род был впервые опубликован в 1827 году и в настоящее время признаётся современными таксономическими базами. Его представители преимущественно встречаются в аридных и горных областях Передней, Центральной и Средней Азии. Современные источники указывают, что род включает примерно 671–673 вида, что делает его одним из крупнейших родов трибы Cardueae.

Для рода характерны:

- колючие или жестковатые листья;
- одиночные или сгруппированные корзинки;
- многорядная обёртка;
- разнообразная форма листочков обёртки;
- сухие семянки;
- высокая морфологическая изменчивость;
- выраженная экологическая специализация.

Таксономическая сложность рода объясняется быстрым видообразованием, географической изоляцией популяций, гибридизацией и параллельной эволюцией морфологических признаков. В литературе подчёркивается, что *Cousinia* является крайне полиморфным родом, в котором представлены почти все основные морфологические тенденции трибы Cardueae.

2. Общая характеристика секции *Jurineopsis*

Секция *Jurineopsis* относится к числу локализованных и биогеографически значимых групп рода *Cousinia*. Согласно данным, приведённым в современных публикациях со ссылкой на обработку Черневой, секция является эндемичной для гор Средней Азии и включает 11 видов.

Название секции указывает на морфологическое сходство некоторых представителей с родом *Jurinea*, что проявляется в строении корзинок, обёртки и общем облике растений. Однако в рамках современной систематики эти виды рассматриваются внутри рода *Cousinia*.

Основные признаки секции *Jurineopsis*

Таблица 2.

Признак	**Характеристика**
Жизненная форма	многолетние травянистые растения
Экология	горные склоны, каменистые местообитания, ксерофитные сообщества
Листья	часто жёсткие, колючезубчатые или рассечённые
Корзинки	одиночные или немногочисленные, терминальные
Обёртка	многорядная, с диагностически важными листочками
Ареал	горы Средней Азии
Биогеографический статус	эндемичная среднеазиатская секция

3. Таксономический состав секции

По данным Черневой, секция *Jurineopsis* включает 11 видов, распространённых преимущественно в горных районах Средней Азии. В литературе среди представителей секции упоминаются, в частности, *Cousinia jassyensis* и близкие к ней таксоны. *C. jassyensis* использовалась в молекулярных исследованиях комплекса *Arctium–Cousinia*, материал происходил из Кыргызстана.

Некоторые виды секции *Jurineopsis*

Таблица 3.

№	**Вид**	**Регион распространения**	**Таксономическое значение**
1	*Cousinia jassyensis* C.Winkl.	Кыргызстан, Западный Тянь-Шань	представитель секции, включался в молекулярные анализы
2	*Cousinia waldheimiana* Fisch. & C.A.Mey.	зарегистрирована для Узбекистана как новая находка	важна для уточнения флоры Узбекистана
3	другие виды	горы Средней Азии	требуют уточнения по гербарным и

	секции *Jurineopsis*		молекулярным данным

4. Географическое распространение

Секция *Jurineopsis* приурочена к горным системам Средней Азии. Наиболее вероятные центры распространения:

- Западный Тянь-Шань;
- Памиро-Алай;
- Гиссаро-Алай;
- Ферганская долина и окружающие хребты;
- горные районы Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана.

Средняя Азия рассматривается как один из важнейших центров эндемизма для многих родов флоры. По современным оценкам, флора Средней Азии включает не менее 9500 видов и около 1100 родов. На этом фоне секция *Jurineopsis* представляет интерес как узкоареальная горная группа, отражающая процессы локальной радиации и изоляции.

Для видов секции характерны следующие типы местообитаний:

- каменистые и щебнистые склоны;
- сухие горные степи;
- арчовые редколесья;
- ксерофитные кустарниковые сообщества;
- известняковые и глинистые обнажения;
- предгорные и среднегорные пояса.

5. Морфологическая диагностика секции

Таксономия рода *Cousinia* традиционно основана на морфологических признаках. Для секции *Jurineopsis* наиболее важны:

1. **Форма и степень рассечённости листьев.** Листья могут быть цельными, перисто-лопастными или перисто-рассечёнными. Наличие колючек по краю листовой пластинки имеет диагностическое значение.

2. **Опушение.** У видов *Cousinia* встречается паутинистое, войлочное, железистое или почти отсутствующее опушение. Этот признак помогает различать близкие виды, особенно в гербарном материале.

3. **Строение корзинок.** Размер, форма и расположение корзинок являются важными признаками для секционной диагностики.

4. **Листочки обёртки.** Один из наиболее ценных признаков. Учитываются форма, длина, ширина, наличие шипика, степень отогнутости и расположение наружных и внутренних листочков.

5. **Семянки и хохолок.** Морфология семянок может использоваться для уточнения родственных связей, особенно в сочетании с молекулярными данными.

6. **Пыльцевые признаки.** Палинологические данные применяются для систематики *Cousinia*, поскольку микроморфология пыльцы и семянок может иметь диагностическое значение. Исследования по другим видам рода показывают, что признаки листьев, листочков обёртки, пыльцы и семянок важны для разграничения видов.

6. Филогенетическое положение секции *Jurineopsis*

Филогения рода *Cousinia* остаётся сложной и недостаточно разрешённой. Это связано с несколькими причинами:

- большим числом видов;
- быстрым видообразованием;
- гибридизацией;
- неполной сортировкой наследственных линий;
- морфологической конвергенцией;
- недостаточным охватом среднеазиатских эндемиков в молекулярных выборках.

Исследования комплекса *Arctium–Cousinia* показали, что традиционные морфологические границы между некоторыми группами Cardueae не всегда совпадают с молекулярными данными. В такие исследования включались отдельные представители секции *Jurineopsis*, например *Cousinia jassyensis*.

Современные молекулярные работы по *Cousinia* всё чаще используют хлоропластные геномы. Например, исследование 2025 года показало, что виды *Cousinia* могут группироваться в разные клады, не всегда полностью соответствующие традиционным секциям. В 2026 году опубликованы данные по сравнительной хлоропластной геномике девяти эндемичных видов *Cousinia* из Средней Азии, что подтверждает растущий интерес к молекулярной систематике этого рода.

Однако для секции *Jurineopsis* пока нет полноценной молекулярной ревизии. Поэтому её монофилия, внутренние родственные связи и положение среди других секций рода остаются открытыми вопросами.

7. Гибридизация и её значение

Гибридизация играет важную роль в эволюции рода *Cousinia*. В литературе описаны межвидовые и межсекционные гибриды, в том числе из Средней Азии. Например, *Cousinia* × *pavlovii* рассматривается как новый межсекционный гибрид из Средней Азии.

Для секции *Jurineopsis* это особенно важно, потому что:

- межсекционная гибридизация может размывать морфологические границы;
- гибридные формы могут быть ошибочно описаны как самостоятельные виды;
- молекулярные деревья по ядерным и хлоропластным маркерам могут давать разные результаты;
- географическое соседство видов способствует интрогрессии.

Следовательно, будущие исследования секции должны включать не только морфологический анализ, но и сравнение ядерных и хлоропластных маркеров.

8. Кариологические данные

Кариология имеет важное значение для систематики *Cousinia*. В ряде работ показано, что разные секции рода могут различаться по основному числу хромосом. Для секции *Jurineopsis* указывалось основное хромосомное число x = 13.

Кариологические признаки могут использоваться для:

- уточнения секционной принадлежности;
- выявления полиплоидии;
- анализа эволюционных линий;
- проверки гипотез о гибридном происхождении отдельных таксонов.

Однако для большинства среднеазиатских видов секции *Jurineopsis* кариологические данные остаются фрагментарными.

9. Биогеографическое значение секции

Секция *Jurineopsis* является важным примером среднеазиатского горного эндемизма. Её формирование, вероятно, связано с:

- орогенезом Тянь-Шаня и Памиро-Алая;
- аридизацией климата;
- изоляцией горных местообитаний;
- формированием ксерофитной флоры;
- локальной адаптивной радиацией.

Виды секции можно рассматривать как индикаторы древних флористических связей между Тянь-Шанем, Памиро-Алаем и Ирано-Туранской областью.

Заключение

Секция *Jurineopsis* рода *Cousinia* представляет собой эндемичную среднеазиатскую группу, имеющую важное значение для понимания эволюции горной флоры Средней Азии. По данным классической таксономии, секция включает 11 видов и распространена преимущественно в горных районах региона.

Таксономия секции основана главным образом на морфологических признаках: строении листьев, корзинок, листочков обёртки, опушении и семянках. Однако современное состояние исследований показывает необходимость молекулярной ревизии секции. Отдельные представители *Jurineopsis* уже включались в молекулярные анализы рода, но полноценная филогения секции пока не разработана.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются:

1. ревизия гербарных материалов Средней Азии;
2. уточнение полного списка видов секции;
3. молекулярный анализ ITS, ETS и хлоропластных маркеров;
4. секвенирование полных хлоропластных геномов;
5. кариологическое изучение всех видов секции;
6. моделирование потенциального ареала;
7. оценка природоохранного статуса узкоэндемичных видов.

Список литературы для статьи

1. Чернева О. В. Род *Cousinia* Cass. // Определитель растений Средней Азии. Т. 10. Ташкент: Фан, 1993. С. 269–352.
2. Usmonov M. X. et al. *Cousinia waldheimiana* Asteraceae: a new record from Uzbekistan. *PhytoKeys*, 2017. https://doi.org/10.3897/phytokeys.77.11897
3. Karimov B. et al. Comparative analysis of complete chloroplast genomes of *Cousinia*. *Frontiers in Plant Science*, 2025. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1522950
4. Karimov B. et al. Comparative Chloroplast Genomics of *Cousinia* with endemic species from Central Asia. *Ecology and Evolution*, 2026. https://doi.org/10.1002/ece3.73589
5. López-Vinyallonga S. et al. Phylogeny and evolution of the *Arctium–Cousinia* complex.
6. Mehregan I. et al. The role of hybridization in the evolution of *Cousinia* s.str. *Willdenowia*, 2009.
7. López-Vinyallonga S. et al. Chromosome numbers in the genera *Cousinia*, *Olgaea* and related taxa.
8. Plants of the World Online. *Cousinia* Cass. Royal Botanic Gardens, Kew.
9. World Flora Online. *Cousinia* Cass.
10. Хасанов Ф. О. и др. Эндемичные роды во флоре Средней Азии. 2024. https://doi.org/10.14258/pbssm.2024049

G‘O‘ZANING YOVVOYI TURLARI (A_1×G) ISHTIROKIDA OLINGAN ALLOPOLIPLOID SHAKLLARDA PLOIDLIK DARAJASINI ANIQLASH.

S.K.Arslanova[1], F.U. Rafiyeva[1], B.B. Oripova[1,2], M.D.Xolova[1,3], F.N. Kushanov[1,4]
[1]O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti
[2]Toshkent davlat tibbiyot universiteti
[3]Toshkent davlat tibbiyot universiteti Chirchiq filiali
[4]O‘zbekiston milliy universiteti
E-mail**:** *arslanovasevara@87gmail.com*

Annotatsiya: Avstraliya hamda afro-osiyo yovvoyi g‘o‘za turlari kasallik va zararkunandalarga chidamli turlar hisoblanadi. Shu boisdan, mazkur turlar – ulardagi bu kabi xususiyatlarni mamlakatimizda keng maydonlarda ekilayotgan g‘o‘za navlariga introgressiya qilinishi yuzasidan seleksiyaviy jihatdan qimmatli manbalar hisoblanadi.

Ushbu maqolada allopoliploid duragaylar shakllar ploidlilik darajasini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari bayon etilgan.

Key words: Cotton, *Gossypium* L., flow cytometry, hybridization, allopolyploidy, cytogenetics, chromosome, meiosis, mitosis.

Kirish G‘o‘za hosildorligini yaxshilashda asosiy to‘siqlardan biri bu – mavjud g‘o‘za navlaridagi genetik bazaning torligidadir. Qishloq xo‘jaligi ekinlari, shu jumladan g‘o‘za navlari seleksiya jarayonlarida yaqin yoki qarindosh turlardan va ularning yovvoyi vakillaridan foydalanish, ularning genetik xilma-xilligini boyitish, xususan, biotik hamda abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda istiqbolli yondashuv hisoblanadi [Mammadov J. Va boshq., 2018]. Yovvoyi g‘o‘za turlarining genom tahlillari, mavjud navlar genetik bazasini kengaytirish yo‘lida zarur ma’lumotlarni taqdim etib, bioxilma-xillikni oshirish orqali nav barqarorligini ta’minlashga xizmat qiladi [Borodovsky, M. and Lomsadze, A. 2011]. Yovvoyi turlar foydali genlar manbai sifatidagi yuqori potentsiali sababli, seleksiya dasturlarida mavjud navlarni tubdan yaxshilash maqsadida keng qo‘llanilmoqda [Mehetre S.S. va boshq. 2004].

Avstraliya florasiga mansub *Gossypium australe* turida boshqa g‘o‘za turlariga nisbatan genetik tadqiqotlar kamroq olib borilgan [Wang, Y. va boshq., 2018c]. Shunga qaramay, *G. australe* zamonaviy g‘o‘za genomikasi uchun muhim manba hisoblanadi. Ayniqsa, ushbu turning vertitsillyoz vilt (*Verticillium*

dahliae Kleb. zamburug‘I qo‘zg‘atuvchisi) kasalligiga chidamliligining o‘ta yuqoriligi sababli, olimlar tomonidan genetik tadqiqotlar uchun ko’pincha asosiy ob’ekt sifatida tanlanib kelingan [Wang, C. va boshq., 2018a]. Tadqiqotchilar fikriga ko‘ra, o‘rta tolali tur g‘o‘za navlarining viltga bardoshliligini oshirishda yovvoyi turlardan xromosoma introgressiyasi va translokatsiyasini amalga oshirish, shuningdek, *G. hirsutum* ishtirokida xromosomasi almashtirilgan liniyalarni olish alohida ilmiy ahamiyat kasb etadi [Chen Y. va boshq., 2014].

Bir qator olimlar tomonidan diploid g‘o‘za turlari turli genomlarga ajratilgan [Zhou T. va boshq., 2022]. Shuningdek, Avstraliya (*G. australe* F.Muell., *G. nelsonii* Fryx., *G. bickii* Prokh.) va Afro-Osiyo yovvoyi turlari (*G. herbaceum* L.) ishtirokida sintetik duragaylar olish hamda ularning qimmatli xo‘jalik belgilarini o‘rganish bo‘yicha ko’plab tadqiqotchilar tomonidan samarali ishlar amalga oshirilgan [Maru, B. Va boshq., 2021].

O‘zbekistonda ham turli genomlarga ega yovvoyi g‘o‘za turlari ishtirokida turlararo duragaylash, sintetik donorlar yaratish va belgilarning irsiylanish qonuniyatlarini o‘rganish bo‘yicha keng ko‘lamli tadqiqotlar [Khidirov, M.T. va boshq., 2023] olib borilmoqda. Yovvoyi va madaniy turlar genetik xilma-xilligini molekulyar-genetik usullar yordamida baholashda I. Abdurakhmanov va uning shogirdlari [Abdurakhmonov IY va boshq., 2016] hamda F.N. Kushanov [Kushanov F.N. va boshq., 2017] kabi olimlarning hissalari beqiyosdir.

Biroq, so‘nggi yillarda turlararo duragaylash bo‘yicha qator tadqiqotlar o‘tkazilgan bo‘lsa-da, aynan *G. herbaceum* hamda *G. nelsonii* turlari ishtirokida muvaffaqiyatli allotetraploid ($A_1A_1G_3G_3$) sintetik donorlar olish va ularni genetik tahlil qilish masalalari hali yetarli darajada o‘rganilmagan bo‘lib qolmoqda.

Shu bois, turlararo duragaylash orqali olingan yangi allopoliploid shakllarning genetik barqarorligini baholashda ularning ploidlilik darajasini aniqlash va sitogenetik tahlilini o‘tkazish tadqiqotning ustuvor vazifalaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqot materiallari va uslublari. Tadqiqot ishlari O‘zR FA Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institutining “O‘simliklar genom tadqiqotlari laborotoriyasida olib borildi. Tadqiqot ishlari Avstraliya yovvoyi g‘o‘za turi *G. nelsonii* Fryx. hamda Afro-Osiyo turichi xilma-xilliklari (*G. herbaceum* subsp. *frutescens*, subsp. *euherbaceum* A-256) asosida olingan duragaylarda olib borildi. Bunda turlararo duragaylash natijasida olingan diploidlar hamda eksperimental poliploidiya usuli orqali olingan allopoliploid duragaylar o‘rganildi va ularda oqim sitometrik tahlillari amalga oshirildi. Shuningdek, tadqiqot natijalari statistik tahlil qilindi. Vegetatsiya davri davomida fenologik kuzatuvlar amalga oshirildi. Diploid g‘o‘za turlarining yovvoyi shakllari qisqa kunga talabchanligini inobatga olgan holda, tadqiqot namunalari maxsus fotoperiodik uychalariga joylashtirilgan “Vagner” idishlarida o‘stirildi.

Oqim simmetriya usuli. Navbatdagi bosqichda namunalarning ploidlik darajasini baholash maqsadida Ploidy Analyser (company, city and state) apparatida oqim sitometriyasi usulidan foydalanildi. Tahlil uchun o‘simlikning yangi barg to‘qimalaridan suspenziya tayyorlandi. Yadrolar Galan S. [Galán Sauco, V. Va boshq., 2001] uslubiga muvofiq, suspenziyadan hujayra fragmentlarini parchalash orqali ajratib olindi. DNKni bo‘yashda 50 mg/ml konsentratsiyali propidium iodide (PI) ftoroxromi (fluorochrome) va RNAase fermenti qo‘llanildi. Inkubatsiya muddati 30 daqiqani (RNA ase bilan qo‘shimcha 10 daqiqa) tashkil etdi.

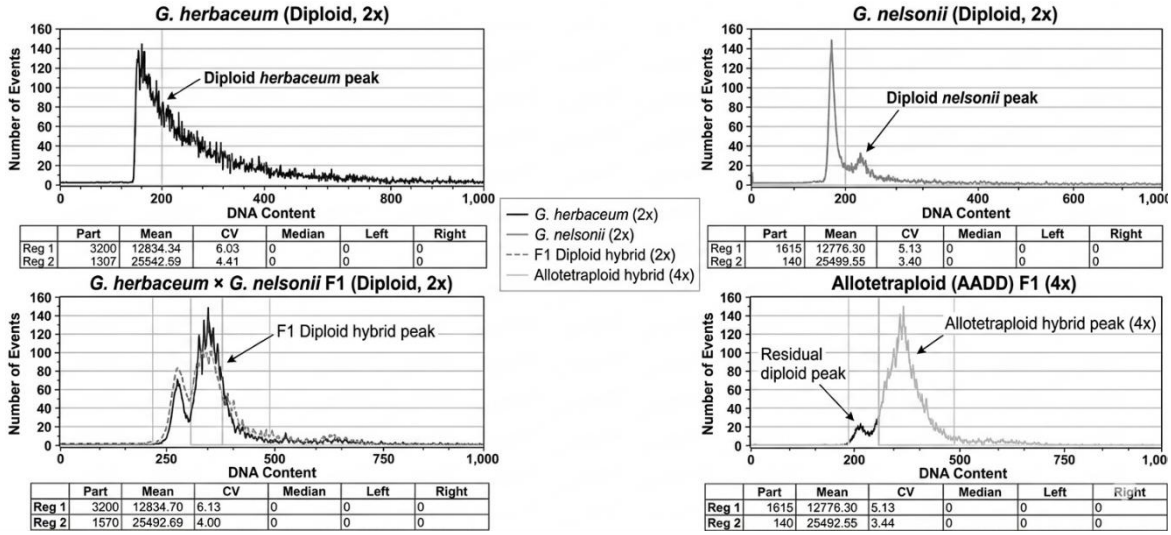
DNK miqdoriga asoslangan fluorescent signal **FACScan (Becton Dickinson, city and state)** tizimida 488 nm. to‘lqin uzunligidagi lazer yordamida o‘lchandi. Signal intensivligi, o‘rtacha qiymatlar (*mean*), variatsiya koeffitsienti (*CV*) va cho‘qqilar (*peaks*) **FCS Analyzer** dasturi yordamida qayd etildi. Har bir namunada ploidlilik holatlari (2C, 4C, 6C) aniqlanib, gistogrammalari shakllantirildi va olingan natijalar Dolezel J. [Doležel J. Va boshq., 2007] uslubi bo‘yicha statistik tahlil uchun rasmiylashtirildi.

Natijalar. Tadqiqot natijalari bir-biridan uzoq bo‘lgan turlarni duragaylanishi o‘simliklar evolyutsiyasida yangi mutatsiyalar kelib chiqishi va buning oqibatida yangi turlar paydo bo‘lishining muhim omili ekanligi haqidagi farazlarni tasdiqlaydi.

G. herbaceum L. turining turichi xilma-xilliklaridan subsp. *frutescens* madaniy tropik shakli va subsp.*euherbaceum* “A-256” navlari bilan *G. nelsonii* turi ishtirokida olingan F_1 duragaylarning xromosomalarini karrali ko‘paytirilishi natijasida yangi genotip, ya’ni, allotetraploid F_1C duragaylar olishga erishildi.

Ushbu tadqiqotda *G. herbaceum* va *G. nelsonii* turlari va ular ishtirokida olingan diploid va

amfidploid duragaylaridan olingan o‘simlik namunalarining DNK miqdori (C-value) flow sitometriya usuli yordamida baholandi. Tahlil jarayoni o‘simliklarning diploid darajasidan allotetraploid darajasiga o‘tish samaradorligini aniqlashga qaratildi (1-rasm).



	Part	Mean	CV	Median	Left	Right
Reg 1	3200	12834.34	6.03	0	0	0
Reg 2	1307	25542.59	4.41	0	0	0

	Part	Mean	CV	Median	Left	Right
Reg 1	1615	12776.30	5.13	0	0	0
Reg 2	140	25499.55	3.40	0	0	0

	Part	Mean	CV	Median	Left	Right
Reg 1	3200	12834.70	6.13	0	0	0
Reg 2	1570	25492.69	4.00	0	0	0

	Part	Mean	CV	Median	Left	Right
Reg 1	1615	12776.30	5.13	0	0	0
Reg 2	140	25492.55	3.44	0	0	0

1-rasm. *Gossypium herbaceum, G. nelsonii* va ularning duragaylarida (F_1 va AAGG allotetraploid) DNK miqdori va ploidlik darajasining flow-sitometrik tahlili.

G. herbaceum va *G. nelsonii* namunalarining gistogrammalari tahlil qilinganda, ularning yadroviy DNK miqdori taxminan 200 birlik atrofida konsentratsiyalangan (Mean qiymati 12776 -12834). Bu ko‘rsatkich ushbu turlarning diploid (2n=2x) ekanligini va ularning genom hajmi barqarorligini tasdiqlaydi.

F_1 (*G. herbaceum* × *G. nelsonii*) duragaylarining tahlili shuni ko‘rsatdiki, duragay organizmning DNK miqdori ota-ona turlari bilan deyarli bir xil darajada saqlanib qolgan. Bu F_1 avlodi hali poliploidizatsiyaga uchramaganligini va diploid (2n=2x) holatidaligini anglatadi.

Poliploidizatsiya jarayonidan so‘ng olingan namunalarda grafik sezilarli darajada o‘ngga siljigan. Allotetraploid (AAGG) F_1C duragaylarining gistogrammasida cho‘qqi 400 birlik atrofida (Mean qiymati 25492) hosil bo‘lgan. Bu ko‘rsatkich genom hajmining ikki barobar ortganini va sun’iy poliploidizatsiya jarayoni muvaffaqiyatli yakunlanganligini isbotlaydi.

Ushbu jadvalda tadqiq qilingan namunalar bo‘yicha o‘rtacha DNK ko‘rsatkichlari va variatsiya koeffitsienti (CV) keltirilgan: Past CV (variatsiya koeffitsienti) qiymatlari olingan natijalarning yuqori aniqlik va bir necha qaytariqda amalga oshirilganligini ko‘rsatadi. Allotetraploid duragaydagi qoldiq diploid cho‘qqi (residual diploid peak) poliploidizatsiyaga uchramagan hujayralarning mavjudligini anglatadi, va bu eksperimental jarayonning tabiiy tarkibiy qismi demakdir.

Shuni alohida takidlash lozimki, genomlararo yangi allotetraploid sintetik shakllarning olinishi, g‘o‘za germoplazmasini boyitish bilan birga genetik-seleksion tadqiqotlarni amalga oshirishda, qimmatli xo‘jalik belgilariga ega yangi navlarni yaratishda noyob oraliq manba bo‘lib xizmat qiladi. O‘simliklarda “Seleksion duragaylash” orqali madaniy navlar genomiga qishloq xo‘jaligi uchun muhim bo‘lgan, ya’ni, biotik va abiotik stresslarga chidamliligini oshiruvchi noyob genlarni kiritish mumkin. Genetik resurslar tur ichida cheklangan bo‘lganligi sababli turlararo, ayniqsa genomlararo duragaylash yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi.

Conclusion Tadqiqotimiz natijalari shuni ko‘rsatdiki, yovvoyi Avstraliya (*G. nelsonii*) va Afro-Osiyo (*G. herbaceum*) turlarining turlararo duragaylari hamda ular asosida olingan amfidiploidlar g‘o‘za seleksiyasida genetik xilma-xillikni oshirishning muhim manbai hisoblanadi.

Ploidlik darajasini tasdiqlash. Eksperimental poliploidiya usuli orqali olingan allotetraploid (F_1C) duragaylarda xromosomalar to‘plamining 26 tadan 52 taga yetganligi sitogenetik tahlillar, va oqim sitometriyasi orqali to‘liq isbotlandi. Oqim sitometriyasidagi DNK miqdorining (o‘rtacha qiymati -25492) diploid ota-onalarga nisbatan ikki barobar ortishi kolxitsin bilan ishlov berish samaradorligini tasdiqlovchi

asosiy ko‘rsatkich bo‘ldi. Bu natijalar sun’iy poliploidizatsiya orqali turlararo duragaylarning genom tuzilishini o‘zgartirish imkoniyatini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1 Mammadov, J., Buyyarapu, R., Guttikonda, S.K., Parliament, K., Abdurakhmonov, I.Y. and Kumpatla, S.P. (2018) Wild relatives of maize, rice, cotton, and soybean: treasure troves for tolerance to biotic and abiotic stresses. Front. Plant. Sci. 9, 886.

2. Borodovsky, M. and Lomsadze, A. (2011) Eukaryotic gene prediction using Gene Mark. hmm-E and Gene Mark-ES. Curr. Protoc. Bioinformatics, Chapter 4, Unit 4.6.1.

3. Mehetre SS, Patil SC, Pawar SV, Pardedhi SU, Shinde GC, Aher AR (2004) Ovulo embryo cultured hybrid between amphi-diploid (*Gossypium arboreum* × *Gossypium anomalum*) and *Gossypium hirsutum*. Curr Sci 87:286–289

4. Wang, Y., Feng, S., Li, S., Tang, D., Chen, Y., Chen, Y. and Zhou, B. (2018c) Inducement and identification of chromosome introgression and translocation of *Gossypium australe* on *Gossypium hirsutum*. BMC Genom.19, 15.

5 Wang, C., Ulloa, M., Duong, T. and Roberts, P.A. (2018a) Quantitative trait loci mapping of multiple independent loci for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* races 1 and 4 in an interspecific cotton population. Phytopathology, 108, 759–767.

6 Chen Y, Wang YY, Wang K, Zhu XF, Guo WZ, Zhang TZ, et al. Construction of a complete set of alien chromosome addition lines from *Gossypium australe* in *Gossypium hirsutum*: morphological, cytological, and genotypic characterization. Theoretical and Applied Genetics. 2014; 127:1105–1121. https:// doi.org/10.1007/s00122-014-2283-1 PMID: 24553965

7 Zhou T, Wang N, Wang Y, Zhang XL, Li BG, Li W, Su JJ, Wang CX, Zhang A, Ma XF, Li ZH. Nucleotide Evolution, Domestication Selection, and Genetic Relationships of Chloroplast Genomes in the Economically Important Crop Genus *Gossypium.* Front Plant Sci. 2022 Apr 15; 13:873788. doi: 10.3389/fpls.2022.873788.pp. 1-15.

8 Maru, B., Parihar, A., Kulshrestha, K. et al. Induction of poliploidy through colchicine in cotton (G. herbaceum) and its conformity by cytology and flow cytometry analyses. J Genet 100, 52 (2021). doi.org/10.1007/s12041-021-07-z.

9 Khidirov, M.T.; Ernazarova, D.K.; Rafieva, F.U.; Ernazarova, Z.A.; Toshpulatov, A.K.; Umarov, R.F.; Kholova, M.D.; Oripova, B.B.; Kudratova, M.K.; Gapparov, B.M.; et al. Genomic and Cytogenetic Analysis of Synthetic poliploids between Diploid and Tetraploid Cotton (*Gossypium*) Species. Plants 2023, 12, 4184. https://doi.org/10.3390/plants12244184.

10 Abdurakhmonov IY, Ayubov MS, Ubaydullaeva KA, Buriev ZT, Shermatov SE, Ruziboev HS, Shapulatov UM, Ulloa M, Yu JZ, Percy RG, Saha S, Sharma GC, Devor EJ, Sripathi VR, Kumpatla SP, Van Der Krol A, Kater HD, Khamidov K, Salikhov SI, Jenkins J, Abdukarimov A and Pepper AE. 2016. RNA interference for functional genomics and improvement of cotton (*Gossypium* spp.). Front. Plant Sci. 7:202. doi: 10.3389/fpls.2016.00202.

11 Kushanov FN, Buriev ZT, Shermatov SE, Turaev OS, Norov TM, Pepper AE, et al. (2017). QTL mapping for flowering-time and photoperiod insensitivity of cotton *Gossypium darwinii* Watt. PLoS ONE 12(10): e0186240. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186240.

12 Galán Sauco, V., Grajal Martin, M. J., Fernández-Galvan, D., Coello-Torres, A., Juárez, J., Navarro, L. Occurrence of spontaneous tetraploid nucellar mango plants //HortScience. – 2001. – Т. 36. – №. 4. – P. 755-757.

13 Doležel J., Greilhuber J., Suda J. Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry //Nature protocols. – 2007. – Т. 2. – №. 9. – P. 2233-2244.

FARG‘ONA VODIYSI HUDUDIDA *SPIRAEA HYPERICIFOLIA* L. BUTA O‘SIMLIGIDA TARQALGANGAN ZAMBURUG‘LAR

A.A. Abdurazakov
Andijon davlat universiteti, Andijon, O’zbekiston
E-mail: abdu.aziz_1986@mail.ru

Annotatsiya: The article provides scientific information on the distribution of 7 species of mushrooms of the Spiraea family on the Spiraea Hypericifolia L. bush in the Fergana Valley. Among them, Diplodia herbarum was analyzed based on its distribution, taxonomic composition, patterns of occurrence, distribution and incidence of fungi, morphological picture and annotation based on modern nomenclature.

Kalit so‘zlar: Rosaceae, *Spiraea, Spiraea hypericifolia* L., mycobiota, *Diplodia, Camarosporium, Phoma, Valsa*, fungal diseases, Fergana valley.

Kirish. Rosaceae (Ra’nodoshlar) oilasi gulli o‘simliklar ichida eng muhim va keng tarqalgan oilalardan biri hisoblanadi. Bu oilaga o‘t o’simliklar, daraxt va buta xayotiy shaklga ega ko‘plab mevali va manzarali turlar uchraydi. *Spiraea* turkumi turlari mo‘tadil iqlim mintaqalarida keng tarqalgan (Арифхонова, 1967). Shimoliy yarim sharda ko‘p uchraydi Tabiiy florada ham keng yoyilgan. ***Spiraea*** turkumiining dunyoda 100 dan ortiq turi uchrab, shulardan O’zbekistonada 5 turi tarqalgan (Дробов, 1955). Tabiat muvozanatini saqlab turuvchi sifatida katta ahamiyatga ega bo’lib, gullar qalqonsimon yoki soyabon shaklidagi gultojlarda joylashgan. Gulkosasi yassi, voronka shaklida, Changchilar 15-30 ta; urug‘chilar 5 ta (ba’zan 3-8 ta) erkin joylashgan, Mevasi murakkab bargmeva. Butalarning barglari navbat bilan joylashgan, oddiy, tishsimon, ba'zan uchida yoki butun barglarini atrofida, yonbargchalari shoxchalarsiz. Manzarali, asal beruvchi, dorivor, qurg‘oqchilik va sovuqqa nisbatan moslashuvchan, tuproq tanlamaydi, eroziyaga qarshi mustahkamlovchi buta, shaharlarda changni ushlab qolish, mikroiqlimni yumshatishda foydali o’simlik sifatida ekiladi yiliga 1000 tonnagacha havo changini ushlab qolish xususiyatiga ega. O’simliklar tabiat muvozanatini saqlab turuvchi sifatida katta ahamiyatga ega bo’lib, inson salomatligi uchun foydali bo’lgan turli xil manzarali daraxtlarni o’tkazish va uni parvarishlash va turli zamburug’ kasaliklari ximoya qilish muhim masalalardan biridir. O’simliklar atmosferadagi turli zaharli moddalarni, changlarni, zaharli gazlarni filtrlab, o’ziga shimib, havoni tozalaydi.

Material va metodlar. Farg’ona vodiysining *Spiraea* L. turkumiga mansub butalarda tarqalgan zamburug’lar haqidagi dastlabki mikologik ma’lumotlarni (Гулямова, 1990); (Киргизбаева, 1997); (Ю.Ш. Ғаффоров, 2005); Gafforov, (2017); Gafforov & Rakhimov, 2017); (Абдуразаков va boshq. 2019); (Абдуразаков & Ғаффоров, 2020) kabi olimlarning ilmiy asarlarida berilgan. Umuman olganda Respublikamizda tarqalgan *Spiraea* L. butasining mikobiotasiga bag’ishlangan ma’lumotlarni yetarli emasligini e’tiborga olgan holda, biz Farg’ona vodiysining ra’nodoshlar oilasiga mansub vakillarini jumladan, *Spiraea* turkumiga kiruvchi butalarda tarqalgan zamburug’larni o’rganish maqsadida mikologik ilmiy izlanishlar boshladik.

Farg’ona vodiysi O’zbekistonning sharqiy qismida joylashgan bo’lib, Qirg’iziston va Tojikiston davlatlari bilan chegaradosh. Vodiyning shimoliy qismidan Qurama, Chotqol tizmalari, Janubiy qismida Oloy, Turkiston tizmalari, sharqiy qismidan esa, Farg’ona tog’ tizmasi o’rab turadi. Farg’ona vodiyning umumiy ko’rinishi ovalsimon bo’lib, ma’muriy jixatdan Namangan, Andijon va Farg’ona viloyatlarini o’zida birlashtiradi.

Farg’ona vodiysida tarqalgan *Spiraea* L. butasining zamburug’ na’munalari manba bo’lib hizmat qildi. Zamburug’larni morfologik tekshirish va ularning tur tarkibini aniqlash ishlari qator uslubiy dasturlar, aniqlagichlar yordamida o’tkazildi. Shuningdek, zamburug’larning zamonaviy nomenklaturasi indexfungorum.org (Murojat etilgan sana: 04.05.2026) o’simlikning nomlari powo.science.kew.org (Murojat etilgan sana: 05.05.2026) asosida berildi.

Natijalar. Dastlabki olib borilgan ilmiy izlanishlar mobaynida to’plangan ma’lumotlarni mikologik tahlil qilish va adabiyotlardan olingan ma’lumotlarga asoslangan holda *Spiraea* butalaridan 1 bo’lim, 2 sinf, 5 tartib, 6 oila, 6 turkumga mansub 7 tur zamburug’lar aniqlandi. ***Spiraea*** butasida keng tarqalgan turlar xaltachali zamburug’lar bo’lib, ushbu zamburug’larga kiruvchi *Diplodia 2* tur 28,6 % ni, *Camarosporium, Phoma, Strickeria, Coniochaeta, Valsa* turkumlaridan faqat bittadan tur (14,3 % dan) uchrashi qayd etildi.

Farg'ona vodiysida tarqalgan *Spiraea hypericifolia* L. buta o'simligida Ascomycota bo'limi turlarining taksonomik tahlili

Bo'lim	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur-lar soni	% hiso-bida
Ascomycota	Dothideomycetes	Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	Diplodia	2	28,6 %
		Pleosporales	Camarosporiaceae	Camarosporium	1	14,3 %
			Didymellaceae	Phoma	1	14,3 %
	Sordariomycetes	Amphisphaeriales	Sporocadaceae	Strickeria	1	14,3 %
		Coniochaetales	Coniochaetaceae	Coniochaeta	1	14,3 %
		Diaporthales	Cytosporaceae	Valsa	1	14,3 %
1	**2**	**5**	**6**	**6**	**7**	**100 %**

Muhokama. *Spiraea* L. turkumiga mansub *Spiraea hypericifolia* L. buta o'simligida *Diplodia herbarum* (Corda) Lév., *Diplodia* sp., *Camarosporium spiraeae* Cooke., *Phoma herbarum* Cooke., *Strickeria spiraeae* Domashova., *Coniochaeta pulveracea* (Ehrh. ex Pers.) Munk., *Valsa ambiens* (Pers.) Fr. zamburug turlari uchrashi kuzatildi.

Farg'ona vodiysida tarqalgan *Spiraea* L. turkumiga mansub Ascomycota bo'limi turlarining zamonaviy konspekti

Ushbu Farg'ona vodiysida tarqalgan *Spiraea* L. turkumiga mansub Ascomycota bo'limi turlarining zamonaviy konspektida **Viloyat nomlari;** Andijon viloyati – AV., Namangan viloyati – NV., Farg'ona viloyati – FV.; **Shaxar, Tuman nomlari;** Xo'jaobod tumani – XT., Pop tumani – PT., Norin tumani – NT., Farg'ona tumani – FT.; qishlog'i - qi-g'i qisqartmasi bo'yicha qisqartirildi.

Fungi olami

Ascomycota bo'limi

Dothideomycetes sinfi

Botryosphaeriales tartibi

Botryosphaeriaceae oilasi

***Diplodia* Fr. turkumi**

***Diplodia herbarum* (Corda) Lév.** – *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), NV, PT, Dug'ob qi-g'i. 27.09.2001 yil, N, 41.027689, E, 70.728432, h= 1250; *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), Sansaloqsoyning sharqiy tomonida, 17.07.2002 yil,. N, 41.020281, E, 70.728321, h= 1165, (G'afforov – 2005); *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), FV, FT, Yordon qi-g'i. 27.09.2019 yil, N, 39.956229, E, 71.756837, h= 1750 [AA-0530], (Abdurazakov A.).

***Diplodia* sp.** – *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae). NV, PT, Dug'ob qi-g'i., Sansaloqsoy Sharqiy tomonida, 06.07.2001 yil, N, 41.020281, E, 70.728321, h= 1165; PT, Irg'alisoy bo'yi, 07.07.2001 yil, N, 41.025897, E, 70.722238, h= 1180, (Gafforov & Rakhimov - 2017).

Pleosporales tartibi

Camarosporiaceae oilasi

***Camarosporium* Schulzer. turkumi**

***Camarosporium spiraeae* Cooke.** – *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), NV, PT, Dug'ob qi-g'i., 26.09.2001 yil, N, 41.027689, E, 70.728432, h= 1250, (G'afforov – 2005).

Didymellaceae oilasi

***Didymella* Sacc. turkumi**

***Didymella negriana* (Thüm.) Qian Chen & L. Cai.** – *Vitis vinifera* L., (Vitaceae), NV, NT, Norinkapa qi-g'i., 22.11.2000 yil, N, 40.964756, E, 71.920454, h= 428, (G'afforov – 2005).

Didymellaceae oilasi

***Phoma* Fr. turkumi**

***Phoma herbarum* Westend.** – *Berberis oblonga* (Regel) C.K.Schneid. (Berberidaceae), NV, YQT, Nanay qi-g'i., 30.06.2001 yil, N, 41.526481, E, 71.706077, h= 1427; *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), PT, Dug'ob qi-g'i., 27.09.2001 yil, N, 41.007427, E, 70.731792, h= 1130; 17.07.2002 yil, N, 41.027689, E, 70.728432, h= 1250, (G'afforov – 2005).

Sordariomycetes sinfi
Amphisphaeriales tartibi
Sporocadaceae oilasi
***Strickeria* Körb.turkumi**

***Strickeria spiraeae* Domashova.** *Spiraea hypericifolia* L. (Rosaceae), AV, XT, Imom-Ota qi-g'i., 27.09.2020 yil, N, 40.544709, E, 72.607160, h= 850, [AA-0531], (Abdurazakov A.); NV, PT, Qandag'on qi-g'i., Sharqiy qismidagi tog'dan, 27.07.2002 yil, N, 41.017856, E, 70.550347, h= 1600, (G'afforov – 2005).

Coniochaetales tartibi
Coniochaetaceae oilasi
***Coniochaeta* (Sacc.) Cooke. turkumi**

***Coniochaeta pulveracea* (Ehrh.) Munk** – *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), NV, PT, Qiziltosh tog'i, 06.07.2000 yil, N, 41.025897, E, 70.722238, h= 1180; PT, Dug'ob qi-g'i., 28.09.2001 yil, N, 41.007427, E, 70.731792, h= 1130; PT, Dug'ob qi-g'i., 27.07.2002 yil, N, 41.015594, E, 70.726540, h= 1170, (G'afforov – 2005).

Diaporthales tartibi
Cytosporaceae oilasi
***Valsa* Fr.turkumi**

***Valsa ambiens* (Pers.) Fr.** – *Spiraea hypericifolia* L., (Rosaceae), NV, PT, Dug'ob qi-g'i., 06.07.2000 yil, N, 41.026295, E, 70.722108, h= 1180, (G'afforov – 2005).

Xulosa. Farg'ona vodiysida tarqalgan *Spiraea* L. turkumiga mansub butalarning turli dog'lanish kasalliklari bilan zararlanishi aniqlandi. Ayniqsa, o'rganilayotgan hududdagi *Spiraea* L. da diplodioz (*Diplodia herbarum* (Corda) Lév.) bilan kasallanishi keng tarqalganligi qayd etildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Абдуразаков, А.А. & Ғаффоров, Ю.Ш. (2020). Виды рода Diplodia на деревьях и кустарниках Ферганской долины. Ўзбекистон биология журнали, (1), 21–24.

2. Абдуразаков, А. А., Дхандеви Пем, & Ғаффоров, Ю. Ш. (2019). Фарғона водийси дарахт ва буталарининг аскомицет-микромицетлари. Илмий хабарнома, (4), 13–21.

3. Арифхонова, М. М. (1967). Растительность Ферганской долины. Фан.

4. Гулямова, М. Г., Кучми, Н. П., Сагдуллаева, М. Ш., Киргизбаева, Х. М., & Рамазанова, С. С. (1990). Флора грибов Узбекистана (Т. VII: Сумчатые грибы). Фан.

5. Киргизбаева, Х. М., Сагдуллаева, М. Ш., Рамазанова, С. С., Гулямова, М. Г., Кучми, Н. П., Азимходжаева, М. Н., & Салиева, Я. С. (1997). Флора грибов Узбекистана (Т. VIII: Пикнидальные грибы). Фан.

6. Дробов В.П. (1955) *Spiraea* L – Таволга // Флора Узбекистана, Том-III, Издательство АН УзССР. Ташкент. – С. 259-263.

7. Ғаффоров, Ю. Ш. (2005). Наманган вилояти юксак ўсимликларининг микромицетлари (Автореферат диссертации кандидата биологических наук). Тошкент.

8. Gafforov, Y. (2017). A preliminary checklist of Ascomycetous microfungi from Southern Uzbekistan. Mycosphere, 8(4), 660–696.

9. Gafforov, Y., & Rakhimov, D. (2017). Diplodia and Dothiorella species (Botryosphaeriaceae, Ascomycota) from Uzbekistan. Journal of the Botanical Research Institute of Texas, 11(2), 455–467.

10. [Index Fungorum] (https://www.indexfungorum.org

11. [Plants of the World Online (Kew Science)] (https://powo.science.kew.org

ANDIJON VILOYATI ATMOSFERA HAVOSINING DEKABR OYI BO'YICHA PM10 KO'RSATKICHLARI TAHLILI

S.T. Mamasoliev, I. X. Ismoiljonov
Andijon davlat universiteti
Mamasolievsardorbek83@gmail.com

Abstract. This study analyzes PM10 concentration levels in the atmosphere of Andijan region during December based on 31-day monitoring data. The research evaluates daily variations, environmental impacts, and factors influencing particulate pollution, including winter conditions, transport emissions, and temperature inversion, while assessing regional air quality and ecological risks.

Keywords: PM10, air pollution, atmospheric air, Andijan region, air quality monitoring, particulate matter, environmental assessment, temperature inversion, winter pollution, ecological monitoring.

KIRISH

Atmosfera havosining ifloslanishi hozirgi davrda yirik ekologik muammolardan biri hisoblanadi (Brimblecombe, 2005). Ayniqsa, shaharlashuv jarayonining kuchayishi, avtotransport vositalari sonining ortishi, sanoat korxonalari faoliyati, qurilish ishlari, maishiy isitish manbalari hamda tabiiy chang ko'tarilishi natijasida havo tarkibida turli ifloslantiruvchi moddalar miqdori oshib bormoqda (Fenger, 1999). Atmosfera havosi tarkibidagi chang zarrachalari ichida PM10 ko'rsatkichi alohida ahamiyatga ega bo'lib, u diametri 10 mikrometr va undan kichik bo'lgan qattiq yoki suyuq mayda zarrachalarni ifodalaydi (World Health Organization, 2021). Ushbu zarrachalar havoda uzoq vaqt saqlanishi, shamol orqali keng hududlarga tarqalishi va nafas olish tizimi orqali inson organizmiga kirib borishi bilan xavfli hisoblanadi (Kim va boshq., 2015).

PM10 zarrachalari turli manbalardan hosil bo'ladi. Ularga avtotransport vositalaridan chiqadigan gazlar, yo'l va qurilish changlari, tuproq yuzasidan shamol ta'sirida ko'tariladigan mineral zarrachalar, sanoat chiqindilari, yoqilg'i yoqish jarayonlari hamda maishiy isitish tizimlari kiradi (Harrison, 2001). Qish mavsumida, xususan dekabr oyida, havo haroratining pasayishi sababli isitish manbalaridan foydalanish ortib, atmosferaga chiqariladigan qattiq zarrachalar miqdori ko'payishi mumkin (Seinfeld va Pandis, 2016). Shu bilan birga, sovuq mavsumda shamol tezligining pasayishi, havo almashinuvining sustlashishi va harorat inversiyasi kabi meteorologik holatlar PM10 zarrachalarining atmosferaning quyi qatlamida to'planishiga sharoit yaratadi (Jacob, 2005).

Andijon viloyati geografik joylashuvi va tabiiy iqlim sharoiti nuqtai nazaridan atmosfera havosi ifloslanishini o'rganish uchun muhim hududlardan biri hisoblanadi. Viloyat Farg'ona vodiysining sharqiy qismida joylashgan bo'lib, tog'lar bilan o'ralgan vodiy sharoiti havo massalari harakatining cheklanishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunday orografik holat ayrim vaqtlarda ifloslantiruvchi moddalarning tarqalib ketishini qiyinlashtiradi (Jacob, 2005). Ayniqsa, qish oylarida barqaror sovuq havo qatlami shakllanganda, chang va boshqa ifloslantiruvchilar yer yuzasiga yaqin qatlamda saqlanib qolishi mumkin (Seinfeld va Pandis, 2016).

PM10 zarrachalarining ekologik ahamiyati shundaki, ular nafaqat havo sifatini pasaytiradi, balki tuproq, suv, o'simliklar va inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi (Holgate va boshq., 1999). Chang zarrachalari o'simlik barglari ustida to'planib, fotosintez jarayonini susaytirishi, shahar muhitida ko'rish masofasini kamaytirishi va umumiy sanitar-ekologik holatning yomonlashishiga sabab bo'lishi mumkin (Fenger, 1999). Inson organizmi uchun esa PM10 zarrachalari nafas yo'llariga kirib, allergik reaktsiyalar, bronxit, astma, yurak-qon tomir kasalliklari va o'pka faoliyatining buzilishi xavfini oshiradi (Anderson va boshq., 2012). Ayniqsa, bolalar, keksalar va surunkali kasalliklarga ega aholi qatlami bunday ifloslanishga nisbatan sezgir hisoblanadi (Kim va boshq., 2015).

Shu nuqtai nazardan, Andijon viloyati atmosfera havosida dekabr oyi davomida PM10 ko'rsatkichlarini 31 kunlik ma'lumotlar asosida tahlil qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Bunday tahlil orqali PM10 kontsentratsiyasining kunlik o'zgarishlari, yuqori va past qiymatlari, o'rtacha darajasi hamda ifloslanish dinamikasini aniqlash mumkin. SHuningdek, olingan natijalarni sanitar-gigienik me'yorlar bilan taqqoslash orqali atmosfera havosining ekologik holatiga baho berish imkoni yaratiladi (O'zbekiston Respublikasi, 2011).

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundaki, dekabr oyi qish mavsumining boshlang'ich davri bo'lib, bu vaqtda isitish tizimlari faollashadi, transport harakati davom etadi, havo almashinuvi esa ko'p hollarda

sustlashadi. Natijada atmosferaning quyi qatlamida PM10 zarrachalarining to'planish ehtimoli ortadi (Seinfeld va Pandis, 2016). Shu sababli ushbu oy kesimida olib borilgan tahlil Andijon viloyati havo sifati holatini baholash, ifloslanish manbalarini aniqlash va ekologik monitoring ishlarini takomillashtirish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi (IQAir, 2025).

Tadqiqot ob'ekti sifatida Andijon viloyati atmosfera havosi tanlandi. Andijon viloyati O'zbekiston Respublikasining sharqiy qismida, Farg'ona vodiysi hududida joylashgan bo'lib, aholi zichligi yuqori, transport harakati faol va sanoat hamda maishiy faoliyat jadal rivojlangan hududlardan biri hisoblanadi (Fenger, 1999). Viloyatning tabiiy-geografik sharoiti, jumladan vodiy rel'efi, havo massalarining cheklangan harakati va qish mavsumida kuzatiladigan meteorologik barqarorlik atmosfera havosida ifloslantiruvchi moddalarning to'planishiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi (Jacob, 2005). SHu sababli Andijon viloyati atmosfera havosining ekologik holatini baholash, ayniqsa qattiq dispers zarrachalar tarqalishini tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot predmeti sifatida atmosfera havosidagi PM10 zarrachalarining dekabr oyidagi kontsentratsiya ko'rsatkichlari olindi. PM10 — diametri 10 mikrometr va undan kichik bo'lgan qattiq mayda zarrachalar majmuasi bo'lib, ular atmosfera havosining asosiy ifloslantiruvchi komponentlaridan biri hisoblanadi (World Health Organization, 2021). Ushbu zarrachalarning inson salomatligi va atrof-muhitga ta'siri yuqori bo'lganligi sababli xalqaro ekologik monitoring tizimlarida muhim indikator sifatida qo'llaniladi (Kim va boshq., 2015).

Tadqiqot doirasida dekabr oyining 1–31 kunlari bo'yicha PM10 kontsentratsiyasining kunlik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Kuzatuv ma'lumotlari asosida atmosfera havosida PM10 miqdorining minimal, maksimal va o'rtacha qiymatlari, kunlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi hamda me'yordan oshish holatlari o'rganildi (IQAir, 2025). SHuningdek, PM10 ko'rsatkichlarining o'zgarishiga ta'sir etuvchi meteorologik va antropogen omillar ham hisobga olindi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Dekabr oyining tanlanishi bejiz emas. Qish mavsumi boshlanishi bilan havo haroratining pasayishi, maishiy isitish tizimlaridan keng foydalanish, shamol tezligining kamayishi va harorat inversiyasi holatlarining yuzaga kelishi natijasida atmosfera havosida qattiq zarrachalar kontsentratsiyasi ortishi mumkin (Harrison, 2001). Shu nuqtai nazardan, dekabr oyidagi PM10 ko'rsatkichlarini tahlil qilish atmosfera havosi sifatidagi mavsumiy o'zgarishlarni baholash hamda havo ifloslanishining umumiy tendentsiyalarini aniqlash imkonini beradi (Jacob, 2005).

Tadqiqot natijalari Andijon viloyati atmosfera havosining ekologik holatini baholash, havo sifati monitoringini takomillashtirish va aholi salomatligini muhofaza qilishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi (O'zbekiston Respublikasi, 2024).

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqotda foydalanilgan PM10 ko'rsatkichlari atmosfera havosi sifatini monitoring qilishga ixtisoslashgan xalqaro ekologik axborot platformasi — IQAir ma'lumotlari asosida shakllantirildi (IQAir, 2025). Ushbu platforma turli davlatlar va shaharlardagi havo sifati ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida kuzatish, tahlil qilish va arxivlash imkoniyatini beradi. IQAir tizimida PM2.5, PM10, AQI, harorat, namlik va boshqa ekologik parametrlar muntazam yangilanib boriladi (World Health Organization, 2021).

Andijon viloyati atmosfera havosiga oid ma'lumotlar Andijon havo sifati sahifasi orqali olindi (IQAir, 2025). Tadqiqot uchun 2025 yil dekabr oyining 1–31 sanalari kesimidagi kunlik PM10 kontsentratsiya ko'rsatkichlari yig'ildi va tahlil qilindi. Har bir kun uchun atmosfera havosidagi PM10 miqdori mikrogramm/metr kub (mkg/m³) birligida qayd etildi.

Ma'lumotlarni yig'ish jarayonida kunlik kuzatuv natijalari jadval ko'rinishida tizimlashtirildi. Keyinchalik ushbu ma'lumotlar asosida minimal, maksimal va o'rtacha kontsentratsiya qiymatlari hisoblab chiqildi hamda PM10 ko'rsatkichlarining kunlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi tahlil qilindi. Shuningdek, ayrim kunlarda kuzatilgan yuqori kontsentratsiyalar meteorologik omillar va mahalliy antropogen ta'sirlar bilan bog'liq holda baholandi (Seinfeld va Pandis, 2016).

IQAir platformasidan foydalanishning asosiy afzalliklaridan biri shundaki, u havo sifati bo'yicha xalqaro standartlarga mos ravishda ma'lumotlarni qayta ishlaydi va ekologik monitoring uchun qulay statistik bazani taqdim etadi (Copernicus Atmosphere Monitoring Service, 2025). Bu esa tadqiqot natijalarining ishonchliligi va taqqoslama tahlillar olib borish imkoniyatini oshiradi.

Tadqiqotda qo'llanilgan ma'lumotlar atmosfera havosidagi PM10 zarrachalarining dekabr oyidagi holatini baholash, havo ifloslanishining kunlik o'zgarishlarini aniqlash hamda ekologik holatga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish uchun asosiy axborot manbai sifatida xizmat qildi (Vallero, 2014).

Tadqiqot metodikasi atmosfera havosidagi PM10 zarrachalarining dekabr oyidagi kunlik kontsentratsiya ko'rsatkichlarini statistik va qiyosiy tahlil qilishga asoslandi (Harrison, 2001). Tahlil jarayonida 2025 yilning 1–31 dekabr kunlari bo'yicha olingan PM10 ma'lumotlari tizimlashtirilib, jadval ko'rinishiga keltirildi. Har bir kun uchun atmosfera havosidagi PM10 kontsentratsiyasi mikrogramm/metr kub (mkg/m³) birligida qayd etildi va keyinchalik ular asosida matematik-statistik hisoblash ishlari amalga oshirildi.

Tadqiqotning birinchi bosqichida kunlik PM10 ko'rsatkichlarining minimal va maksimal qiymatlari aniqlandi. Minimal ko'rsatkich atmosfera havosining nisbatan toza holatini ifodalasa, maksimal qiymat havo ifloslanishining eng yuqori darajasi kuzatilgan kunlarni belgilash imkonini berdi. Shu bilan birga, oy davomidagi umumiy holatni baholash maqsadida o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqildi (Jacob, 2005).

Metodikaning keyingi bosqichida PM10 kontsentratsiyasining kunlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi tahlil qilindi. Bu orqali ayrim kunlarda kontsentratsiyaning keskin ortishi yoki pasayishi aniqlanib, ularning ehtimoliy sabablari meteorologik omillar bilan bog'liq holda baholandi. Xususan, shamol tezligining pasayishi, havo namligi, harorat inversiyasi, quruq ob-havo va transport harakati kabi omillarning ta'siri inobatga olindi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Tadqiqotda sanitar-gigienik me'yorlar bilan taqqoslash usulidan ham foydalanildi (O'zbekiston Respublikasi, 2011). PM10 kontsentratsiyasining amaldagi ekologik me'yorlardan oshish holatlari tahlil qilinib, atmosfera havosining ekologik sifati baholandi. Bunda havo sifati ko'rsatkichlarining inson salomatligi uchun xavf darajasiga ta'siri ham hisobga olindi (World Health Organization, 2021).

Ma'lumotlarni vizual tahlil qilish maqsadida jadval, diagramma va grafiklardan foydalanildi. Kunlik PM10 ko'rsatkichlarining grafik tasviri oy davomidagi umumiy tendentsiyani aniqlash, yuqori kontsentratsiya kuzatilgan kunlarni belgilash hamda ifloslanish dinamikasini tushuntirishda muhim ahamiyat kasb etdi (Vallero, 2014).

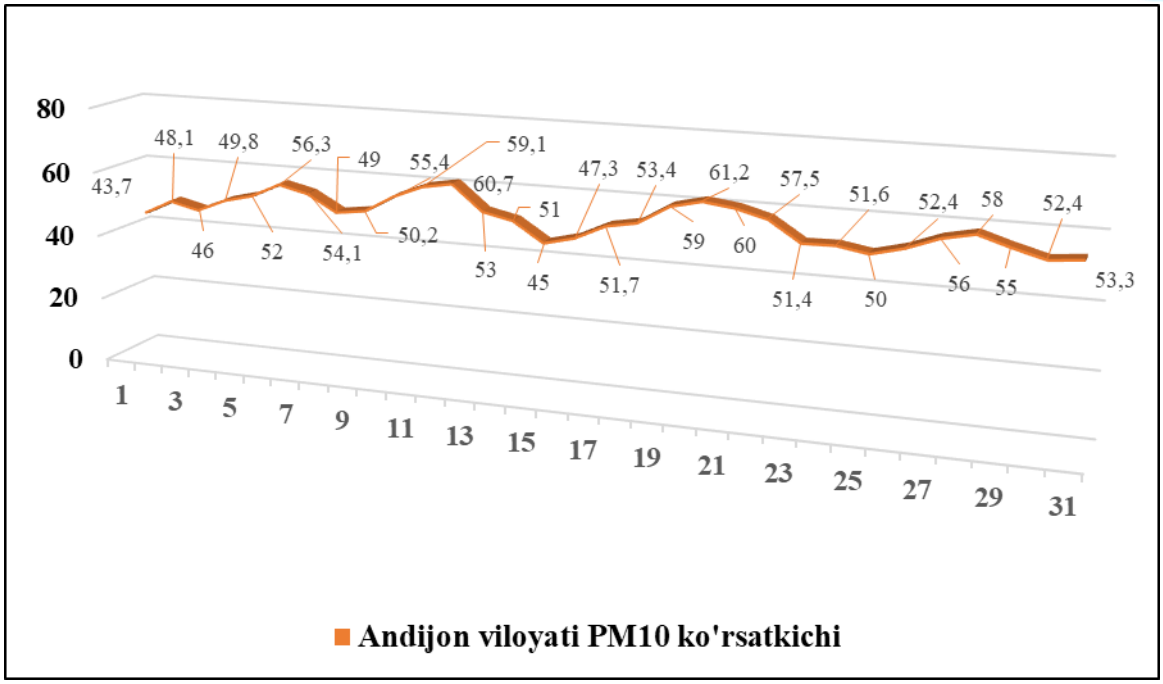
Tadqiqot metodikasining asosiy maqsadi dekabr oyida Andijon viloyati atmosfera havosidagi PM10 zarrachalarining tarqalish xususiyatlarini aniqlash, havo sifatidagi o'zgarishlarni baholash va ifloslanishning umumiy ekologik holatga ta'sirini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat bo'ldi (Seinfeld va Pandis, 2016).

NATIJALAR

Dekabr oyi bo'yicha olib borilgan kuzatuv natijalari Andijon viloyati atmosfera havosida PM10 zarrachalari miqdori oy davomida keskin o'zgaruvchan xarakterga ega bo'lganligini ko'rsatdi (IQAir, 2025). 31 kunlik ma'lumotlar tahliliga ko'ra, ayrim kunlarda havo sifati nisbatan qoniqarli holatda kuzatilgan bo'lsa, ba'zi kunlarda PM10 kontsentratsiyasi yuqori darajagacha yetgani qayd etildi. Bu holat atmosfera havosi holatiga meteorologik omillar va antropogen ta'sirlar kuchli ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Tahlil jarayonida dekabr oyida PM10 kontsentratsiyasining minimal qiymati atmosfera havosi nisbatan toza bo'lgan kunlarda kuzatildi. Bunday kunlarda shamol tezligining yuqoriroq bo'lishi va havo almashinuvining yaxshilanishi ifloslantiruvchi zarrachalarning tarqalib ketishiga yordam bergan (Jacob, 2005). Maksimal kontsentratsiya esa asosan havo turg'unlashgan, shamolsiz va sovuq kunlarda qayd etildi. Bu holat harorat inversiyasi ta'sirida atmosferaning quyi qatlamida PM10 zarrachalarining to'planib qolishi bilan izohlanadi (Harrison, 2001).

31 kunlik kuzatuvlar asosida hisoblangan o'rtacha PM10 kontsentratsiyasi dekabr oyida atmosfera havosi ifloslanishi ma'lum darajada yuqori bo'lganligini ko'rsatdi (World Health Organization, 2021). Oyning birinchi yarmida PM10 ko'rsatkichlari nisbatan yuqori va o'zgaruvchan xarakterga ega bo'lgan bo'lsa, ayrim kunlarda kontsentratsiyaning keskin oshib ketishi kuzatildi. Bu holat qish mavsumi boshlanishi bilan maishiy isitish tizimlaridan foydalanishning ortishi, avtotransport vositalari chiqindilari hamda quruq havo sharoitida chang zarrachalarining havoga ko'tarilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin (Fenger, 1999)(1-rasm).



1-rasm. Andijon viloyati PM10 ko'rsatkichlari

Tahlil natijalariga ko'ra, oy davomida PM10 kontsentratsiyasining bir necha marta sanitar-gigienik me'yorlardan yuqori darajaga chiqqanligi aniqlandi (O'zbekiston Respublikasi, 2011). Bu esa atmosfera havosining ayrim kunlarda inson salomatligi uchun xavfli darajaga yaqinlashganini ko'rsatadi. Ayniqsa, yuqori kontsentratsiya kuzatilgan kunlarda nafas olish tizimi kasalliklari, allergik holatlar va yurak-qon tomir tizimi bilan bog'liq xavflar ortishi ehtimoli yuqori hisoblanadi (Anderson va boshq., 2012).

Olingan natijalar PM10 ko'rsatkichlarining kunlar bo'yicha barqaror emasligini ko'rsatdi. Ayrim kunlarda kontsentratsiyaning tez pasayishi atmosfera havosida shamol faolligining ortishi yoki havo frontlarining almashishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin (Jacob, 2005). Shu bilan birga, yuqori kontsentratsiya kuzatilgan kunlar ketma-ketligi qish faslida havo turg'unlashuvi holatlari tez-tez kuzatilishini anglatadi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Dekabr oyi tahlilida PM10 kontsentratsiyasining yuqori darajada bo'lishiga transport harakati ham muhim omil sifatida baholandi (Fenger, 1999). Andijon viloyati aholi zichligi yuqori hududlardan biri bo'lganligi sababli avtotransport vositalari sonining ko'pligi atmosfera havosida qattiq zarrachalar miqdorining ortishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, qurilish ishlari, yo'l changlari va maishiy chiqindilarning noto'g'ri boshqarilishi ham PM10 miqdorining oshishiga hissa qo'shishi mumkin (Harrison, 2001).

Tahlil jarayonida PM10 kontsentratsiyasining oy oxiriga yaqin ayrim kunlarda nisbatan pasayish tendentsiyasi kuzatildi. Bu holat havo sharoitining qisman yaxshilanishi va atmosferadagi havo almashinuvining kuchayishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin (Vallero, 2014). Biroq umumiy holat dekabr oyida atmosfera havosida PM10 zarrachalari miqdori yuqori darajada saqlanganligini ko'rsatdi (IQAir, 2025).

Olingan natijalar Andijon viloyati atmosfera havosida qish mavsumida qattiq dispers zarrachalarning to'planish xavfi yuqori ekanligini ko'rsatadi (World Health Organization, 2021). Tadqiqot natijalari atmosfera havosi monitoringini muntazam olib borish, PM10 manbalarini kamaytirish, yashil hududlarni kengaytirish va transport chiqindilarini nazorat qilish bo'yicha ekologik chora-tadbirlarni kuchaytirish zarurligini tasdiqlaydi (O'zbekiston Respublikasi, 2024).

MUHOKAMA

Dekabr oyi bo'yicha olib borilgan tahlillar Andijon viloyati atmosfera havosida PM10 zarrachalari kontsentratsiyasining ortishiga bir qator tabiiy va antropogen omillar ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi (Seinfeld va Pandis, 2016). Ayniqsa qish mavsumiga xos meteorologik sharoitlar hamda inson faoliyati bilan bog'liq jarayonlar PM10 miqdorining o'zgarishida muhim ahamiyat kasb etgan (Harrison, 2001).

Qish mavsumi PM10 kontsentratsiyasining oshishiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Dekabr oyida havo haroratining pasayishi natijasida aholi tomonidan turli isitish vositalaridan keng

foydalaniladi. Tabiiy gaz, ko'mir, o'tin va boshqa yoqilg'ilarning yoqilishi jarayonida atmosferaga qattiq mayda zarrachalar ajralib chiqadi (Vallero, 2014). Ushbu zarrachalar havo muhitida uzoq vaqt saqlanib, PM10 miqdorining ortishiga olib keladi. Ayniqsa, aholi zich joylashgan hududlarda maishiy isitish manbalaridan chiqadigan chiqindilar havo sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin (World Health Organization, 2021).

PM10 ko'rsatkichlarining yuqori bo'lishida avtotransport vositalari ham muhim manba sifatida baholandi (Fenger, 1999). Andijon viloyatida transport harakatining yuqori darajada ekanligi atmosfera havosiga chiqariladigan chiqindilar hajmini oshiradi. Avtomobil dvigatellaridan chiqadigan tutun gazlari bilan birga yo'l yuzasidagi mayda chang zarrachalari ham havoga ko'tariladi (Harrison, 2001). Qish faslida havo namligining pastligi va quruq ob-havo sharoitida bu zarrachalar atmosferaning quyi qatlamida ko'proq to'planadi (Jacob, 2005).

Tahlil natijalari shamolsiz kunlarda PM10 kontsentratsiyasi keskin ortishini ko'rsatdi. Shamol atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalarni tarqatuvchi asosiy tabiiy omillardan biri hisoblanadi (Seinfeld va Pandis, 2016). Shamol tezligi past bo'lgan holatlarda havo almashinuvi susayadi va PM10 zarrachalari muayyan hududda yig'ilib qoladi. Ayniqsa, kechki va tungi vaqtlarda havo turg'unlashishi natijasida ifloslantiruvchi moddalarning kontsentratsiyasi yanada ortishi mumkin (Jacob, 2005).

PM10 ko'rsatkichlarining ortishida harorat inversiyasi muhim meteorologik jarayon sifatida alohida ahamiyatga ega. Normal sharoitda atmosferaning yuqori qatlamlarida havo harorati pasayib boradi va bu havo almashinuvini ta'minlaydi. Biroq inversiya holatida sovuq havo pastda, nisbatan issiq havo yuqori qatlamda joylashadi. Natijada havo vertikal harakati cheklanib, atmosferaning quyi qismida PM10 va boshqa ifloslantiruvchi moddalar to'planib qoladi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Ushbu holat ayniqsa Farg'ona vodiysi kabi tog'lar bilan o'ralgan hududlarda kuchliroq namoyon bo'ladi (Jacob, 2005). Andijon viloyatining vodiy sharoitida joylashganligi havo massalarining erkin harakatlanishini ma'lum darajada cheklaydi va PM10 zarrachalarining tarqalib ketishini qiyinlashtiradi (Fenger, 1999).

Quruq havo va chang ko'tarilishi ham PM10 kontsentratsiyasiga ta'sir etuvchi omillardan biri hisoblanadi (Harrison, 2001). Dekabr oyida yog'ingarchilikning kamligi va tuproq yuzasining quruq holatda bo'lishi shamol yoki transport harakati ta'sirida chang zarrachalarining havoga ko'tarilishiga sabab bo'ladi (Jacob, 2005). Bu jarayon pulverizatsiya, ya'ni qattiq zarrachalarning maydalanishi va havoga tarqalishi bilan bog'liq bo'lib, PM10 kontsentratsiyasining oshishiga olib keladi (Seinfeld va Pandis, 2016).

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, PM10 ko'rsatkichlarining yuqori bo'lishi birgina omil bilan emas, balki bir nechta tabiiy va antropogen jarayonlarning o'zaro ta'siri natijasida shakllanadi (Vallero, 2014). Qish mavsumida isitish tizimlari faoliyati, transport harakati, shamolsiz ob-havo, harorat inversiyasi va quruq muhit bir vaqtning o'zida ta'sir qilishi atmosfera havosida PM10 zarrachalarining yuqori kontsentratsiyada to'planishiga sharoit yaratadi (World Health Organization, 2021).

Shu nuqtai nazardan, atmosfera havosini muhofaza qilish va PM10 miqdorini kamaytirish uchun kompleks ekologik chora-tadbirlarni amalga oshirish muhim ahamiyatga ega. Jumladan, ekologik toza yoqilg'ilardan foydalanish, transport chiqindilarini kamaytirish, yashil hududlarni kengaytirish, yo'l va qurilish changlarini nazorat qilish hamda atmosfera havosi monitoringini muntazam olib borish PM10 ifloslanishini kamaytirishga xizmat qiladi (O'zbekiston Respublikasi, 2024).

Dekabr oyi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari Andijon viloyati atmosfera havosida PM10 zarrachalari kontsentratsiyasi ayrim kunlarda sanitar-gigienik me'yorlardan yuqori darajaga yetganligini ko'rsatdi (O'zbekiston Respublikasi, 2011). Olingan ma'lumotlarni ekologik baholash jarayonida PM10 ko'rsatkichlari milliy sanitar me'yorlar hamda xalqaro ekologik tashkilotlar tavsiyalari bilan qiyosiy tahlil qilindi (World Health Organization, 2021).

PM10 zarrachalari atmosfera havosining asosiy ifloslantiruvchi komponentlaridan biri bo'lib, ularning yuqori kontsentratsiyasi inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavfli hisoblanadi (Kim va boshq., 2015). Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) tavsiyalariga ko'ra, PM10ning sutkalik o'rtacha kontsentratsiyasi ma'lum chegaradan oshmasligi lozim (World Health Organization, 2021). Sanitar-gigienik me'yorlardan yuqori kontsentratsiya kuzatilgan holatlarda havo sifati yomonlashib, aholi salomatligiga salbiy ta'sir xavfi ortadi (Anderson va boshq., 2012).

Ekologik baholash jarayonida PM10 kontsentratsiyasining havo sifatiga ta’siri bir nechta darajalar bo’yicha tahlil qilindi. Nisbatan past kontsentratsiya kuzatilgan kunlarda atmosfera havosi qoniqarli holatda ekanligi qayd etildi. Biroq yuqori kontsentratsiya kuzatilgan kunlarda havo sifati sezilarli darajada yomonlashgani aniqlandi. Ayniqsa, kontsentratsiyaning keskin oshib ketishi atmosfera havosining “ifloslangan” yoki “sog’liq uchun xavfli” darajaga yaqinlashishiga sabab bo’lishi mumkin (Holgate va boshq., 1999).

PM10 zarrachalarining yuqori miqdori atmosfera havosining fizik va ekologik xususiyatlariga ham ta’sir ko’rsatadi. Chang zarrachalarining ortishi havoning shaffofligini kamaytiradi, ko’rish masofasini qisqartiradi va shahar muhitida smog’ hosil bo’lishiga sharoit yaratadi (Fenger, 1999). SHuningdek, PM10 zarrachalari o’simliklar bargida to’planib, fotosintez jarayonining susayishiga olib kelishi mumkin. Bu holat shahar ekotizimi va yashil hududlar holatiga ham salbiy ta’sir ko’rsatadi (Brimblecombe, 2005).

Ekologik baholash natijalari PM10 kontsentratsiyasining inson salomatligi bilan uzviy bog’liq ekanligini ham ko’rsatdi. Yuqori kontsentratsiyali kunlarda nafas olish tizimi kasalliklari, allergik reaktsiyalar, bronxit va astma kabi kasalliklar xavfi ortishi mumkin (Anderson va boshq., 2012). Ayniqsa, bolalar, keksalar va surunkali kasalliklarga ega aholi qatlami PM10 ta’siriga nisbatan sezgir hisoblanadi (Kim va boshq., 2015). Mayda dispers zarrachalar nafas yo’llari orqali organizmga kirib, o’pka faoliyatiga salbiy ta’sir ko’rsatishi mumkin (Holgate va boshq., 1999).

Tahlillar shuni ko’rsatdiki, dekabr oyida PM10 kontsentratsiyasining yuqori bo’lishi qish mavsumiga xos ekologik holat bilan bog’liq (Seinfeld va Pandis, 2016). Harorat inversiyasi, havo turg’unligi, shamol tezligining pastligi va isitish tizimlari faoliyati atmosfera havosida chang zarrachalarining to’planishiga olib kelgan. Bu esa atmosfera havosining ekologik sifati pasayishiga sabab bo’lgan (Jacob, 2005).

Ekologik baholash natijalari asosida Andijon viloyati atmosfera havosida PM10 kontsentratsiyasini muntazam monitoring qilish zarurligi aniqlandi (IQAir, 2025). Atmosfera havosini muhofaza qilish maqsadida transport chiqindilarini kamaytirish, ekologik toza yoqilg’ilardan foydalanish, yashil hududlarni kengaytirish va qurilish hamda yo’l changlarini nazorat qilish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi (O’zbekiston Respublikasi, 2024). Shuningdek, aholini havo sifati haqida doimiy xabardor qilib borish va ekologik madaniyatni oshirish ham PM10 bilan bog’liq xavflarni kamaytirishda muhim omillardan biri hisoblanadi (World Health Organization, 2021).

1. XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqot natijalari Andijon viloyati atmosfera havosida dekabr oyi davomida PM10 zarrachalari kontsentratsiyasi barqaror emas va ayrim kunlarda yuqori darajada kuzatilganligini ko’rsatdi. 31 kunlik ma’lumotlar tahlili asosida PM10 miqdorining minimal, maksimal va o’rtacha qiymatlari aniqlanib, oy davomida havo sifatida keskin o’zgarishlar mavjud ekanligi ma’lum bo’ldi. Ayniqsa, shamolsiz va sovuq kunlarda PM10 kontsentratsiyasining ortishi kuzatildi. Bu holat atmosfera havosida chang zarrachalarining to’planishiga qish mavsumi, harorat inversiyasi, havo turg’unligi va inson faoliyati bilan bog’liq omillar katta ta’sir ko’rsatishini tasdiqladi.

Tadqiqot natijalariga ko’ra, PM10 kontsentratsiyasining yuqori darajaga chiqishi asosan maishiy isitish tizimlari, transport vositalari chiqindilari, quruq havo sharoiti va chang ko’tarilishi bilan bog’liq bo’lgan. Andijon viloyatining Farg’ona vodiysida joylashganligi va havo massalari harakatining cheklanganligi ham ifloslantiruvchi zarrachalarning atmosferaning quyi qatlamida saqlanib qolishiga sharoit yaratgan.

Ekologik baholash natijalari ayrim kunlarda PM10 kontsentratsiyasi sanitar-gigienik me’yorlarga yaqinlashgan yoki ulardan yuqori bo’lganligini ko’rsatdi. Bu esa atmosfera havosi sifati yomonlashishiga va aholi salomatligi uchun ma’lum darajada xavf yuzaga kelishiga sabab bo’lishi mumkin. Xususan, nafas olish tizimi kasalliklari, allergik holatlar va yurak-qon tomir tizimi bilan bog’liq muammolarning ortishi PM10 zarrachalari bilan bevosita bog’liq hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

— atmosfera havosi monitoring tizimini takomillashtirish va PM10 ko’rsatkichlarini muntazam avtomatik kuzatib borish;

— havo sifati bo’yicha aholini tezkor axborot bilan ta’minlash tizimini kuchaytirish;

— transport vositalari chiqindilarini kamaytirish maqsadida ekologik nazoratni kuchaytirish va jamoat transportidan foydalanishni rag’batlantirish;

— shahar va aholi yashash hududlarida yashil hududlar, daraxtzorlar va himoya o'rmon polosalarini ko'paytirish;

— qurilish ishlari va yo'llarda chang tarqalishini kamaytirish choralarini joriy etish;

— maishiy isitish tizimlarida ekologik toza va kam chiqindi hosil qiluvchi yoqilg'ilardan foydalanishni kengaytirish;

— harorat inversiyasi kuzatiladigan kunlarda atmosfera havosi holatini alohida nazorat qilish va profilaktik chora-tadbirlarni amalga oshirish.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot Andijon viloyati atmosfera havosida PM10 zarrachalarining qish mavsumida sezilarli darajada ortishi mumkinligini ko'rsatdi. Olingan natijalar havo sifati monitoringini takomillashtirish, ekologik xavflarni kamaytirish va aholi salomatligini muhofaza qilish bo'yicha amaliy chora-tadbirlarni ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Anderson, J. O., Thundiyil, J. G., & Stolbach, A. (2012). Clearing the air: A review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *Journal of Medical Toxicology*, *8*(2), 166–175.

2. Brimblecombe, P. (2005). *Air pollution and health history*. Cambridge University Press.

3. Dockery, D. W., & Pope, C. A. (1994). Acute respiratory effects of particulate air pollution. *Environmental Epidemiology Journal*, 56(3), 134–142.

4. Fenger, J. (1999). Urban air quality. *Atmospheric Environment, 33*(29), 4877–4900.

5. Harrison, R. M. (2001). *Pollution: Causes, effects and control* (4th ed.). Royal Society of Chemistry.

6. Holgate, S. T., Samet, J. M., Koren, H. S., & Maynard, R. L. (1999). *Air pollution and health*. Academic Press.

7. Jacob, D. J. (2005). *Introduction to atmospheric chemistry*. Princeton University Press.

8. Kim, K. H., Kabir, E., & Kabir, S. (2015). A review on the human health impact of airborne particulate matter. *Environment International, 74*, 136–143.

9. Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric chemistry and physics: From air pollution to climate change* (3rd ed.). Wiley.

10. Vallero, D. A. (2014). *Fundamentals of air pollution* (5th ed.). Academic Press.

11. World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. WHO. WHO

12. IQAir. (2025). *Global air quality monitoring platform*.

13. IQAir Andijon ҳаво сифати маълумотлари. (2025). *Andijon region air quality monitoring data*.

14. Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS). (2025). *Atmospheric monitoring and aerosol concentration data*.

15. United Nations Environment Programme (UNEP). (2024). *Air pollution and environmental health reports*.

16. Ўзбекистон Республикаси. (2011). *СанПиН 0293-11: Атмосфера ҳавосидаги ифлослантирувчи моддаларнинг рухсат этилган меъёрлари*. Тошкент.

17. Ўзбекистон Республикаси. *Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисидаги Қонун*. Тошкент.

18. Ўзбекистон Республикаси Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги. (2024). Атмосфера ҳавоси мониторинги бўйича маълумотлар.

19. Националный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Узбекистан. (2023). Ташкент.

20. NASA Earth Observatory. (2024). *Atmospheric aerosol and dust monitoring resources*.

QO‘NG‘URBUQA TOG‘LARIDA TARQALGAN THERMOPSIS ALTERNIFLORA REGEL ET SCHMALH. O‘SIMLIGINING ZAHIRALARI

M.U.TOJIBOEV[1], A.S.YULDASHEV[2], E.Yu.RUZMATOV[2]
[1]*Andijon davlat pedagogika instituti, Andijon sh., O‘zbekiston,*
E-mail: tmurodali74@gmail.com
[2]*Andijon davlat universiteti, Andijon sh., O‘zbekiston,*
Email: akramyuldashev@mail.ru, eergashali@mail.ru

Annotation: The demand for medicinal plants is increasing every year. This situation assumes a comprehensive deep study of plants of such importance. This article presents the results of a study to identify the reserves of the promising medicinal plant *Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh. in the Kungurbuka Mountains.

Keywords: *Kungurbuka Mountains, Thermopsis alterniflora, plant community, population, reserve,* biological reserve, operational reserve, *parsial branch, measuring area*

Kirish

O‘simliklarning o‘simlik jamoalariga bog‘liqligini o‘rganish, shuningdek, xomashyo zahiralari va boshqa resursshunoslik parametrlarini baholash nafaqat botanika, ekologiya, balki farmakognoziyada ham muhim ahamiyatga ega.

Resursshunoslik tadqiqotlarining ahamiyati shundaki, zahiralarni baholash o‘simliklarning tabiiy populyatsiyalariga zarar yetkazmaydigan xolda tayyorlash hajmlarini aniqlash imkonini beradi. Xom ashyo zahiralarini aniqlashni bilish tayyorlash ishlarini samarali tashkil etish, jumladan, yig‘ish muddatlari va usullarini tanlashga ham yordam beradi. Shuningdek, resurslarni baholash muhofazaga muhtoj turlarni aniqlash va ularni saqlash choralarini ishlab chiqishga yordam beradi. Ushbu tadqiqotlarning barchasi doirasida o‘simliklarning zahiralari va tarqalishi haqidagi ma’lumotlar keyingi ilmiy tadqiqotlar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Resursshunoslik tadqiqotlari tabiiy populyatsiyalarga zarar etkazmasdan tayyorgarlikni rejalashtirish uchun zarur bo‘lgan dorivor o‘simliklarning biologik va ekspluatatsion zahiralarini aniqlashdan tashqari, xom ashyo sotib olish potentsialini baholash, resurslardan oqilona foydalanish va muhofaza qilish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish uchun muhim bo‘lgan tsenopopulyatsiyalarning mahsuldorligini, shu jumladan, ruxsat etilgan yig‘im-terim hajmi va yig‘ish usullarini aniqlashga imkon beradi. Mazkur tadqiqotning maqsadi Qo‘ng‘urbuqa tog‘larida tarqalgan *Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh. o‘simligining zahiralarini aniqlashdan va oqilona foydalanish bo’yicha tavsiya berishdan iborat.

Tadqiqot materiallari va usullari

Tadqiqot uchun dala materiallari 2007-2024-yillarda Qo‘ng‘urbuqa tog‘laridagi turli o‘simlik jamoalari tarkibidan to‘plangan. O‘simlik jamoalarining geobotanik tavsiflari amalga oshirildii, O‘rganilgan turning turli yoshdagi holatlari, shuningdek, boshqa turlarning gerbariy materiallari to‘plandi.

Senopopulyatsiyalarni tavsiflashda umumiy qabul qilingan usullardan foydalaniladi (Aleksandrova, 1964; O‘simliklarning senopopulyatsiyalari..., 1976; O‘simliklarning senopopulyatsiyalari..., 1977; Zaugolnova, 1982; Zaugolnova, 1976). Ontogenez holatlari qiyosiy-morfologik usullar asosida berilgan (Rabotnov, 1950; Uranov, 1975). Xom ashyoning biologik va ekspluatatsion zahiralari umumiy qabul qilingan usullar bo‘yicha aniqlangan (Krilova, Shreter, 1971; Krilova, 1988; Uslubiy qo‘llanma..., 1986).

Tadqiqot natijalari va muxokamasi

Afsonak (*Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh.) - burchoqdoshlar (Fabaceae) oilasiga mansub ko‘p yillik o‘tsimon, ildizpoyali o‘simlik. O‘simlikning bo‘yi 40-80 sm atrofida bo‘lib, toshli-mayda tuproqli qiyaliklarda, turli o‘tlar va butalar orasida, vodiylar va tog‘ daryolari sohili bo‘ylab, tog‘ etaklaridan to dengiz sathidan 3600 metr balandlikkacha bo‘lgan xududlarda uchraydi (O‘zbekiston florasi IV jild. 1959).

Afsonak istiqbolli dorivor o‘simlik hisoblanadi. Chunki o‘simlikning yer ustki qismida asosan alkaloidlar, juda oz miqdorda flavonoidlar mavjud. Alkaloidlardan sitizin, n-metiltsitizin, termopsin, paxikarpin ((Рябова, Северкин, 1937, Юзбашинская, 1938, Ликова, 1983), gomotermopsin, anagirin (Теслов, 1962), alteramin (Шаймарданов и др., 1971) mavjud. Flavonoidlardan genistin, teralin, xrizoeriol (Каттаев, Никонов, 1972, 1975) mavjud. Barglarida C vitamini borligi aniqlangan (Муравьёва, Банковский, 1947). Urug‘ida ham xuddi shunday alkaloidlar va yog‘li moy mavjud. Uning tarkibida olein, linol va linolen kislotalar bor (Акрамова и др., 1964). O‘simlikning barcha qismlari zaharli (Серов, 1975).

Afsonak yer ustki qismida alkaloidlar miqdori 3% ga yetadi, ulardan asosiy alkaloid sitizin (0,64-1,2%) hisoblanadi. O‘simlikning o‘t qismi va urug‘idan Turkiston afsonagi va lansetsimon afsonakdagi kabi sitizin olinadi. Undan esa nafas olish markazini reflektor qo‘zg‘atuvchi va arterial bosimni oshiruvchi vosita sifatida qo‘llaniladi. Operatsiyalar, jarohatlar, yangi tug‘ilgan chaqaloqlarda bo‘g‘ilish paytida nafas olish to‘xtaganda qo‘llaniladi (Муравьёва, 1991).

Thermopsis alterniflora Markaziy Osiyoning tor arealda tarqalgan endemik o‘simligi hisoblanadi. O‘simlikning o‘sadigan hududi G‘arbiy Tyan-Shan hisoblanadi. O‘simlik asosan Qarjontog‘, Ugom, Pskom, Ko‘ksu va Chotqol tizmalarida tarqalgan.

Tadqiqotlar Chotqol tizmasining Qo‘ng‘irbuqa tog‘larida olib borildi. Qo‘ng‘irbuqa tog‘ining o‘simlik qoplamida *Thermopsis alterniflora* ning keng ishtirok etadigan 10 ta assotsiatsiyasi aniqlangan bo‘lib, ularda ular dominant, subdominant, ba’zan esa edifikator o‘rnida keladi. O‘simlikni qidirish va o‘rganish jarayonida uningk tog‘ etaklarida va tog‘larning quyi qismida tarqoq holda uchrashi aniqlandi. Qo‘ng‘irbuqa tog‘ining turli nuqtalaridan 10 ta xudud ajratib olindi. Turli yillarda o‘simlikning o‘rganilgan paykallarining umumiy maydoni farqli bo‘ldi. Bu joylarda 1 m^2 o‘lchamdagi 18 tadan hisobga olish maydonchasi tashkil etildi. Ularning qoplanish darajasi 50% dan 90% gacha oraliqda bo‘ldi. O‘lchov maydonchalaridagi o‘simlikning parsial novdalar soni 60 tadan 126 tagachani tashkil etdi. Har bir maydonchalardan 10 tadan parsial novdaning aloxida xolda fitomassasi aniqlandi. Shu asosda o‘simlikning tuplar soni, xom ashyo zahirasi zichligi va ekspluatatsion zahiralari hisoblab chiqarildi. Jadvallarga ayrim yillardagi ma’lumotlar kiritildi (2009, 2022).

1-jadval

Qo‘ng‘irbuqa tog‘ida tarqalgan *Thermopsis alterniflora* ning tuplar soni, zahira zichligi va ekspluatatsion zahiralari (2009)

№	O‘rganilgan xudud	Umumiy maydon, га	Parsial novda soni, dona/$м^2$	Zahira miqdori, кг/$м^2$	Zahira miqdori,кг/га	Quruq ekspluat. zahira miqdori, т.
1	Quruqsoy	0,085	9,2± 0,65	0,084± 0,0059	837± 59,441	0,071± 0,005
2	Qo‘rg‘oz	0,125	12,4± 0,8	0,171± 0,0111	1711± 111,21	0,214± 0,0139
3	Darvozalisoy	0,075	17,3± 1,28	0,285± 0,0211	2854± 211,19	0,214± 0,0158
4	Bo‘rilisoy	0,225	15,4± 1,26	0,198± 0,0162	1986± 162,85	0,446± 0,0366
5	Chaynaq	0,095	10,8± 0,66	0,121± 0,0074	1209± 73,81	0,115± 0,0070
6	Buluqsu	0,345	25,1± 2,33	0,364± 0,0338	3639± 338,42	1,255± 0,1164
7	Lolazorsoy	0,145	13,2± 1,12	0,138± 0,0118	1386± 117,81	0,201± 0,0171
8	Shotutsoy	0,315	10,7± 0,78	0,106± 0,0077	1059± 77,33	0,333± 0,0243
9	Qoronqulsoy 1	0,275	11,2± 0,8	0,122± 0,0087	1221± 87,89	0,336± 0,0242
10	Qoronqulsoy 2	0,425	8,9± 0,61	0,085± 0,0059	854± 58,92	0,363± 0,025
		2,11				3,548± 0,2625

1-jadvalga 2009-yildagi o‘rganish natijalari kiritilgan. *Thermopsis alterniflora* Qoronqulsoyning o‘rta qismida chap va o‘ng qirg‘og‘ida (dengiz sathidan 1050-1290 m. va d.s.1360-1500 m) mos ravishda 0,425 va 0,275 ga, Buluqsuda 0,345 ga har xil o‘tli afsonak o‘simlik jamoasida va Shotutsoyda 0,315 ga maydonda nisbatan keng tarqalgan. Chaynaq (0,095 ga), Quruqsoy (0,085) va Darvozalisoy (0,075 ga) xududlarida o‘simlik kichikroq paykallar hosil qilib tarqalgan. 1 m^2 dagi parsial novdalar soni bo‘yicha Buluqsu

populyatsiyasi ustunlik qildi (25,1). Darvozalisoy va Bo‘rilisoyda mos ravishda 17,3 va 15,4 tani tashkil etdi. Shu ko‘rsatkichlarga ko‘ra, xom ashyo zahirasi (3639 kg/ga) va ekspluatatsion zahira (1,255 t) Buluqsu populyatsiyasida eng yuqori natijani ko‘rsatdi.

2-jadval

Qo‘ng‘irbuqa tog‘ida tarqalgan *Thermopsis alterniflora* ning tuplar soni, zahira zichligi va ekspluatatsion zahiralari (2022)

№	O‘rganilgan xudud	Um. maydon ga	Novda soni, dona/м^2	Zahira miqdori, кг/м^2	Zahira miqdori,кг/га	Quruq ekspluat. zahira miqdori, т.
1	Quruqsoy	0,08	10,3± 0,68	0,096± 0,0063	958± 63,22	0,076± 0,0051
2	Qo‘rg‘oz	0,095	11,2± 0,65	0,146± 0,0086	1467± 86,56	0,139± 0,0082
3	Darvozalisoy	0,06	15,7± 1,11	0,223± 0,0158	2229± 158,28	0,134± 0,0095
4	Bo‘rilisoy	0,195	17,2± 1,31	0,234± 0,0180	2339± 180,10	0,456± 0,0351
5	Chaynaq	0,07	8,9± 0,56	0,109± 0,0069	1094± 68,96	0,076± 0,0048
6	Buluqsu	0,285	20,5± 1,65	0,330± 0,0270	3305± 270,64	0,942± 0,0772
7	Lolazorsoy	0,115	12,3± 1,12	0,142± 0,0130	1427± 129,84	0,164± 0,0149
8	Shotutsoy	0,275	9,6± 0,62	0,098± 0,0063	980± 63,65	0,250± 0,0175
9	Qoronqulsoy 1	0,255	9,9± 0,72	0,098± 0,0071	980± 71,55	0,250± 0,0182
10	Qoronqulsoy 2	0,335	7,3± 0,55	0,063± 0,0047	628± 47,08	0,210± 0,0158
		1,76				2,716± 0,1955

2-jadvalga 2022-yilda kuzatishlar natijalari kiritilgan bo‘lib, unda o‘rganilgan 10 ta populyatsiyaning umumiy maydoni 1,76 ga ni tashkil etdi. Populyatsiyalar arealining qisqarishining asosiy sabablaridan biri rekreatsion turizmning rivojlanishi bilan bog‘liq. *Thermopsis alterniflora* Qoronqulsoyning o‘rta qismida chap va o‘ng qirg‘og‘ida (dengiz sathidan 1050-1290 m. va d.s.1360-1500 m) mos ravishda 0,335 va 0,255 ga, Buluqsuda 0,285 ga har xil o‘tli afsonak o‘simlik jamoasida va Shotutsoyda 0,275 ga maydonda nisbatan keng tarqalgan. Chaynaq (0,07 ga), Quruqsoy (0,08) va Darvozalisoy (0,06 ga) xududlarida o‘simlik kichikroq paykallar hosil qilib tarqalgan. 1 m^2 dagi parsial novdalar soni bo‘yicha Buluqsu populyatsiyasi ustunlik qildi (20,5). Darvozalisoy va Bo‘rilisoyda mos ravishda 17,2 va 15,7 tani tashkil etdi. Yuqoridagi ko‘rsatkichlarga e’tibor qaratilsa, Buluqsu populyatsiyasida Thermopsis alterniflora xom ashyo zahirasi (3639 kg/ga) va ekspluatatsion zahira (1,255 t) eng yuqori natijani ko‘rsatdi.

Xulosa. Ilmiy manbalar taxlili shuni ko‘rsatmoqdaki, Thermopsis alterniflora Regel et Schmalh. o‘simligi bir qator qimmatli shifobaxsh xususiyatlariga ega. O‘simlik Markaziy Osiyoning tor darajadagi endemik tur ekanligi, tarqalish areallarining keng emasligi o‘qilona foydalanish, zarur bo‘lganda muxofaza qilishni taqazo etadi. O‘rganish natijalari keltirilgan 2009 va 2022-yillarda ham barcha populyatsiyalarda ushbu tur arealining oz miqdorda qisqarganligi, biologik va ekspluatatsion zahiralarining kamayganligi kuzatildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Александрова В.Д. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера. – М. Л.: Наука, 1964. – 484 с.

2. Заугольнова Л.В. Неоднородность строения ценопопуляций во времени и пространстве (на примере Alyssum lenense Adam) // Ботаника. журн. - СПб, 1976. – Т. 64, №2. – С. 110-164.

3. Заугольнова Л.В. Методика изучения ценопопуляций редких видов растений с целью оценки их состояния // Охрана растительных сообществ редких и находящихся под угрозой исчезновения экосистем: Матер. конф. – М., 1982. – С. 74-76.

4. Крылова И.Л. О некоторых терминологических и методических вопросах лекарственного ресурсоведения//Растительные ресурсы. Т.24. Вып.1. - Ленинград, 1988. – С.124-129.

5. Крылова И.L., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. –М.:1971. – 31 с.

6. Методика определения запасов лекарственных растений. – М.:1986. – 50 с.

7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых фитоценозах //труды Бот.инст..АН СССР. Сер.3. Геоботаника.Вып. 6. 1950. С.7-204.

8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени энергетических волновых процессов // Научные доклады Высшей школы. Биол. науки. – М.: Высшая школа, 1975. – №2. – С. 7-33.

9. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура / ОТВ. Ред. А.А. Уранов, Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1976. – 216 с.

10. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения / ОТВ. Ред. Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1977. – 183 с.

11. Tojiboyev, M. U., et all. (2026). O‘simliklarda ekologo-senitik strategiyalarning o‘rganilishi. *Science and Education*, *7*(4), 47-52.

12. Tojiboyev, M. U., et all. (2023) The place and medicinal properties of certain species of the genus of Achillea l. in Uzbekistan plant coverage. European scholar journal, 4 (1), 68-70.

13. Yuldashev A., & Murodali Tojiboyev. (2024). Phytocenotic and Resource Study Characteristics of Arum Korolkowii Regel In The Kungurbuka Mountains (Western Tien Shan). *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, *6*(1), 64–71. https://doi.org/10.51699/cajmns.v6i1.2672

ЯЙЛОВ ВА ПИЧАНЗОРЛАРДА ГЕОБОТАНИК ТАДКИКОТЛАРНИНГ АХАМИЯТИ.

Н.Г.Хошимова.
Наманган давлат университети.
E-mail*: khoshimovanasiba8378@gmail.com*

Abstract. In recent years, a decrease in productivity has been observed in most natural pasture and hayfield areas. This requires a deep scientific study of the vegetation cover of these areas. In particular, it is important to determine the volume of degraded areas, assess the level of vegetation cover, and study the state of water sources - wells, springs, and other natural resources.

Кириш.

Кейинги йилларда табиий яйлов ва пичанзор ҳудудларининг кўп қисмида маҳсулдорликнинг пасайиши кузатилмоқда. Бу эса мазкур ер майдонларидаги ўсимлик қопламини чуқур илмий асосда тадқиқ этишни талаб қилмоқда. Айниқса, деградацияга учраган майдонлар ҳажмини аниқлаш, ўсимликлар билан қопланганлик даражасини баҳолаш, сув манбалари - қудуқ, булоқ ва бошқа табиий ресурслар билан таъминланганлик ҳолатини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади. Шу билан бирга, чорва молларини нотўғри ва меъёрдан ортиқ боқиш натижасида яйловларга салбий таъсир кучаймоқда. Шу сабабли чорва боқиш муддати ва юкламасини халқаро тажрибалар асосида такомиллаштириш, яйловлардан оқилона фойдаланиш тизимини жорий қилиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Камайиб бораётган ем-хашакбоп ва доривор ўсимлик турларини муҳофаза қилиш, уларнинг уруғчилик базасини ривожлантириш ҳамда самарали бошқарув чораларини ишлаб чиқиш бугунги куннинг муҳим экологик ва иқтисодий масалаларидан саналади. Мазкур вазифаларни амалга ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикасининг “Яйловлар тўғрисида”ги Қонуни, Вазирлар Маҳкамасининг яйлов ва пичанзорларда геоботаник изланишларни ташкил этишга оид қарорлари ҳамда Президентнинг қишлоқ хўжалиги ерларидан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишга қаратилган қарорлари асосида қатор тадқиқот ишлари амалга оширилди. Шу асосда Наманган вилояти Поп туманида жойлашган “Уйғурсой”, “Ш.Мирсултонова” ва “Чодак” ҳудудларининг

табиий яйлов ва пичанзорларида геоботаник кузатувлар ўтказилди. Тадқиқотлар Наманган вилояти ер тузиш ва илмий лойиҳалаш мутахассислари томонидан амалга оширилди. “Уйғурсой” ҳудудининг умумий майдони 755,4 гектарни ташкил этиб, унинг 413,4 гектари яйлов ва пичанзор ерларидан иборат. “Ш. Мирсултонова” ҳудудида умумий майдон 3408,5 гектар бўлиб, шундан 460,6 гектари яйлов ва пичанзорларга тўғри келади. “Чодак” ҳудудининг умумий майдони эса 35509,8 гектарни ташкил қилиб, 1259,1 гектари табиий яйлов ва пичанзорлар ҳисобланади. Барча тадқиқот ишлари 1:10000 масштабли хариталар асосида бажарилди. Изланишлар жараёнида яйловларнинг ботаник таркиби, ўсимлик турларининг хилма-хиллиги, тарқалиш даражаси ва сифати ўрганилди. Шунингдек, ем-хашак ўсимликларининг мавсумий ҳосилдорлиги аниқланди.

Тадкикот натижалари.

Геоботаник тадқиқотлар Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги томонидан тасдиқланган дастурлар ва махсус услубий қўлланмалар асосида олиб борилди. Тайёргарлик босқичи Намвилерлойиха инситути ходимлари билан биргаликда 2025 йилнинг февраль–март ойларида ташкил этилди. Бу даврда зарур ҳужжатлар, ҳисоботлар ва картографик материаллар йиғилди ҳамда таҳлил қилинди. Ишчи гуруҳ махсус асбоб-ускуналар билан таъминланди. Дала тадқиқотлари баҳор, ёз ва куз мавсумларида амалга оширилди. Маршрут нуқталари 1:10000 масштабли қишлоқ хўжалик хариталари орқали белгиланди ва ўсимлик қоплами 1:25000 масштабли харитага туширилди. Тадқиқотлар натижасида турли яйлов ўсимликлари, шўрланган ерлар, тақир майдонлар ва деградацияга учраган ҳудудлар аниқланиб, хариталарга киритилди. Ҳар бир яйлов тури бўйича ўсимликлар сони, сифати ва маҳсулдорлиги баҳоланди. Кам учрайдиган ҳамда ноёб ўсимликлардан гербарий намуналари йиғилди. “Уйғурсой” ҳудудида битта асосий ўсимликлар тавсифи дафтари юритилди, бута ва ярим буталар учун трансектлар ташкил қилинди ҳамда майда ўтлар учун ўриш майдонлари ажратилди. “Ш. Мирсултонова” ҳудудида асосий ва қўшимча тавсиф дафтарлари шакллантирилди. “Чодак” ҳудудида эса 33 та асосий ва 5 та қўшимча тавсиф дафтари тайёрланди, шунингдек кўплаб трансект ва ўриш майдонлари ташкил этилди. Ҳар бир мавсум якунлари бўйича йиғилган маълумотлар камерал шароитда умумлаштирилиб, таҳлил этилди ва аввалги маълумотлар билан таққосланди. Камерал ишлар давомида гербарий намуналари аниқланиб, ўсимлик турларининг қуруқ ем-хашак ҳосилдорлиги, озуқа бирлиги ва ҳазм бўлувчи протеин миқдори ҳисоблаб чиқилди.

Хулоса.

Тадқиқотлар натижасида хўжалик яйловларининг 1:10000 масштабли геоботаник харитаси тузилди. Ушбу харитада ҳар бир яйлов типи учун қуруқ ем-хашак ҳосилдорлиги, озуқа қиймати ва ҳазмланувчи протеин кўрсаткичлари мавсумлар кесимида келтирилди. Бу эса яйловлардан самарали фойдаланиш, уларни муҳофаза қилиш ва қайта тиклаш ишларини режалаштиришда муҳим манба бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Ўзбекистон Республикасининг 2019-йил 20-майдаги 538-сонли “Яйловлар тўғрисида” ги қонуни. 2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 23 апрелда қабул қилинган Маъмурий-ҳудудий бирликлар чегараларини белгилаш, ер ресурсларини хатловдан ўтказиш ҳамда яйлов ва пичанзорларда геоботаник тадқиқотларни ўтказиш тартибини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 299 сонли қарори.

3. Грантов А.И Красильников Я.А.Методические указания по геоботаническому обследованию естественных кормовых угодий Узбекистана.Ташкент-1980 г.

4. “Ўзбекистоннинг табиий яйлов ва пичанзорларида геоботаник тадқиқотлар ўтказиш бўйича услубий қўлланма” (М.И.Рузметов, Р.А.Тўраев, О.Ў.Давронов, М.Н.Норқулов, И.Л.Акрамов, Б.Б.Хакимов, Х.К.Бағбеков ва К.М.Хаитова Тошкент 2022-йил 18-март, 15 сон-баённома).

CHO‘L TABIIY QUMLIKLARIDAN FOYDALANISHNING HUDUD BIOXILMA-XILLIGIGA SALBIY TA’SIRI

Axmedova Mastura Maxmudovna[1],
ORCID: 0009-0002-9285-3977
Tursunova Shaxodat Abdujabborovna[2]
ORCID: 0009-0004-0512-8481
Usmonova Muhayyo Sobirjonovna [3]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi o‘qituvchisi[1]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi (PhD) dotsent v.b[2]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi (PhD) dotsent [3]

Abstract. This paper examines the degradation of desert ecosystems in the Fergana region due to industrial sand extraction. Using GIS monitoring and field surveys, the study reveals a significant decline in endemic flora and fauna. The author proposes a strategic framework for land reclamation and the establishment of local micro-reserves to prevent further biodiversity loss.

Keysword: Desert natural sands, biodiversity, anthropogenic impact, ecosystem degradation, sandy areas, vegetation cover, wildlife, ecological balance, desertification process, use of natural resources.

Kirish. Sayyoramizda global iqlim o‘zgarishlari va antropogen bosimning ortishi fonida arid va semiarid ekotizimlarning degradatsiyaga uchrashi eng o‘tkir ekologik muammolardan biriga aylandi. Cho‘l tabiiy qumliklari uzoq vaqt davomida biologik jihatdan faol bo‘lmagan, barqaror hududlar deb hisoblangan bo‘lsada, zamonaviy tadqiqotlar ularning o‘ziga xos va o‘ta nozik bioxilma-xillik zaxirasiga ega ekanligini ko‘rsatmoqda. Biroq, so‘nggi o‘n yilliklarda cho‘l landshaftlaridan sanoat, qishloq xo‘jaligi, infratuzilma ob’yektlarini barpo etish hamda nazoratsiz chorvachilik maqsadlarida intensiv foydalanish ushbu hududlarning tabiiy muvozanatini keskin yomonlashtirmoqda. Inson tabiatdan oladigan barcha moddiy boyliklar —yer-osti boyliklari, suv, havo, tuproq, o‘simliklar, hayvonot olami va boshqalar tabiiy resurs (boylik) hisoblanadi. O‘zbekiston tabiati va tabiiy boyliklarini muhofaza qilish - inson uchun zarur bo‘lgan qazilma boyliklardan oqilona foydalanish, suv va havoni toza saqlash, tuproqni eroziyadan saqlash, o‘simlik va hayvonot dunyosini tabiiy holicha asrab qolib, qayta tiklashni hamda xushmanzara joylar (sharshara, shovva, ajoyib manzaralar, buloq va boshqalar)ni tabiiy holicha saqlash kabilarni o‘z ichiga oladi [Hasanov I.A.,2006]. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida ham fuqarolar atrof tabiiy muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo‘lishga majburligi ko‘rsatilgan.

O‘zbekiston ichki o‘lka bo‘lib, Yevrosiyo materigining markazida, subtropik va mo‘tadil mintaqalarning cho‘l zonalarida, subtropik iqlimli O‘rta dengiz bo‘yi mamlakatlari kengliklarida joylashgan. Ammo O‘zbekiston tabiiy sharoiti O‘rta dengiz bo‘yi mamlakatlarinikidan ancha farq qiladi, chunki O‘zbekiston okean va ochiq dengizlardan juda uzoqda joylashgan. Eng yaqin iliq Hind okeanining ta’siri o‘rtada baland tog‘lar bo‘lgani uchun sezilmaydi. Aksincha ancha olisda joylashgan Shimoliy Muz okeani hamda Sibirning quruq va sovuq havo massalari O‘zbekiston shimolida tabiiy to‘siq - baland tog‘lar bo‘lmaganligi uchun bu yerga bemalol kirib keladi. Atlantika okeani va O‘rta dengiz juda uzoqda bo‘lsa ham g‘arbiy shamollar tufayli Respublikamiz tabiatiga ancha kuchli ta’sir ko‘rsatadi. O‘zbekiston hududi ichki o‘lka bo‘lganligidan bu yerda tipik kontinental iqlim tarkib topgan. Respublika mo‘tadil, uning markaziy va janubiy qismlari subtropik iqlim mintaqalarida joylashgan. O‘zbekistonning mo‘tadil mintaqadagi qismi Ustyurtda, Orolning qurigan qismida, Amudaryo etagi, Qizilqumda iqlim qurg‘oqchil, ancha sovuq. Subtropik mintaqadagi Qashqadaryo va Surxandaryo vodiylarida esa yoz quruq, issiq, qish nisbatan iliq bo‘ladi. O‘zbekiston xududida asosan cho‘l, voha, tog‘ landshaftlari ko‘pchilikni tashkil etadi. Iqlimda o‘ziga xos keskinliklar mavjud bo‘lib, cho‘llarda yog‘in miqdori 70-80 mm ga, tog‘larda esa 1000 mm gacha boradi. Qishda shimolda -35º, -40 º C li sovuqlar (maksimal), yozda esa janubda + 50º Cli jazirama issiqlar kuzatiladi [Ҳасанов И.А., 2006].

Iqlimshunoslar ta’rifiga ko‘ra cho‘l qurg‘oqchil iqlim turiga kirib; ekologiya va geografiya sohalarida cho‘l maxsus ekotizim va landshaftdir. Haqiqatdan ham, cho‘llar, o‘rmonlar, o‘tloqlar, okeanlar va qorli tog‘lar kabi tabiiy landshaftning muhim qismidir. Cho‘l ekotizimi suv resurslarining yetishmasligi,

o‘simliklarning nihoyatda siyrakligi, unumdor bo‘lmagan yerlarning katta maydonlari va bir xil o‘simlik turlari tufayli ekotizimni tashkil etuvchi turli elementlarning biologik ishlab chiqarilishi past, ekotizimi juda zaif borliqdir. Ammo, hayot va tabiat o‘rtasidagi energiya almashinuvining yetishmasligi o‘ziga xos landshaft yaralishiga olib kelgan [Petrov M.P., 1973]. Cho‘l ekosistemasi muayyan hududiy va paradinamik xususiyatlari bilan ajralib turuvchi, o‘zining alohida tarixiy shakllangan ekologik sharoiti bilan tabiat qonuniyatlariga, uning rivojlanish va qashshoqlanish jarayonlarida o‘ziga xos xususiyatlariga, dinamik o‘zgarish va shakllariga ega bo‘lgan tabiiy geografik mavjudlikdir [https:// www.qashqadaryogz.uz].



Cho‘l ekotizimi

Material va metodlar. Mo‘tadil mintaqalarda cho‘l landshaftlarining vujudga kelishi, shakllanishi va barqaror rivojlanishi uchun arid iqlimli tabiiy geografik muhitning ta’siri katta. Ana shunday ichki, berk havzali kontinental rayonlarga O‘rta Osiyo va Markaziy Osiyo cho‘llari kiradi. Ularning tabiiy geografik o‘rni, okeanlardan uzoqda joylashganligi, tog‘ tizmalari bilan to‘silganligi, yoz oylarida termik depressiyaning vujudga kelishi, atmosfera yog‘inlarining kam bo‘lishiga va arid iqlim sharoitini shakllanishiga sabab bo‘ladi. Oqibatda yog‘in miqdori 100-200 mm dan oshmaydi. Maksimal havo harorati 42- 550C gacha ko‘tariladi. Mumkin bo‘lgan bug‘lanish miqdori yog‘in miqdoriga nisbatan 10- 15 marta ko‘p bo‘ladi. Ana shunday kontinental iqlim sharoitida O‘rta Osiyoning g‘arbiy va shimoli - g‘arbiy tekislik qismlarida Qizilqum, Qoraqum, Mo‘yinqum, Katta va Kichik Bo‘rsiq qumlari, Orolbo‘yi qumi, Ustyurt va Betpaqdala cho‘l landshaftlari, tog‘li tumanlardagi Farg‘ona, Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo va Issiqko‘l botiqlarining bar’er (to‘siq) soyasidagi arid cho‘l landshaftlari, Pomirdagi baland tog‘, toshloq cho‘l landshaftlari mavjud [Zokirov X.X., 2011.] O‘zbekistonning cho‘l mintaqalari, xususan, Farg‘ona vodiysining g‘arbiy qismida joylashgan qum barxanlari o‘ziga xos ekologik muvozanat markazlaridir. Qum barxanlari nafaqat mahalliy iqlimni mo‘tadillashtirish, balki noyob cho‘l o‘simliklari va hayvonot dunyosi uchun tabiiy boshpana vazifasini o‘taydi. Biroq, qurilish industriyasining jadal rivojlanishi natijasida tabiiy qum barxanlari qumlariga bo‘lgan talab ortdi. Tabiiy qumliklarning texnogen yo‘l bilan qazib olinishi relefning transformatsiyasiga, o‘simlik qoplamining yo‘qolishiga va pirovardida biologik xilma-xillikning keskin kamayishiga olib keldi

Cho‘l ekologik muhitining eng ko‘zga ko‘ringan xususiyatlaridan biri qurg‘oqchilik va kam yog‘ingarchilik bo‘ladigan ekosistema, iqlimi quruq. Cho‘l yuzasidagi qum nisbatan qo‘pol va yopishqoqligi yo‘q. Yer usti suvlari bug‘langanda, sirtda ma’lum qalinlikdagi quruq qum qatlami hosil bo‘ladi. Quruq qum qatlami chuqur suvning yuqoriga qarab harakatlanishini samarali ravishda to‘sib qo‘yishi va uni himoya qilishi mumkin. Cho‘l yuzasidagi suv bug‘langanda, kapillyar teshiklardagi suv potentsiallari farqi tufayli yuqoriga qarab harakatlanadi. Cho‘lning yer usti suvi bug‘langanda, sirtdagi quruq qum qatlami cho‘lda suvning yuqoriga ko‘tarilishini samarali ravishda to‘sib qo‘yishi va cho‘lda suvning samarasiz bug‘lanishini sekinlashtirishi mumkin. Suvning bu qismi suvning asosiy manbai hisoblanadi. Suv sathining o‘rganishi shuni ko‘rsatdiki, suv sathidan 4 -6 metr balandlikdagi suv cho‘l o‘simliklari jamiyatini saqlab qolish uchun eng samarali suv resursi hisoblanadi [Abduraximov D.X.,2022] Cho‘l ekotizimlarining o‘ziga xos xususiyati ularning tashqi ta’sirlarga nisbatan o‘ta ta’sirchanligi (vulnerabilligi) va qayta tiklanish qobiliyatining

pastligidir. Qumlardan noto‘g‘ri va me’yordan ortiq foydalanish nafaqat tuproq eroziyasi va deflyatsiya jarayonlarini jadallashtiradi, balki endemik o‘simliklar qoplami hamda o‘ziga xos cho‘l faunasining yashash muhitini parchalab yuboradi (fragmentatsiya). Bu esa, o‘z navbatida, hududiy genofondning qashshoqlashishiga va biotik aloqalarning uzilishiga olib keladi.

Cho‘l hududlaridagi o‘zgarishlarni quyidagi metodlar yordamida o‘rganish tavsiya etiladi:

- Kompleks ekologik ekspeditsiya: Qum qazib olinayotgan hududlardagi o‘simliklar zichligi va turlar tarkibi o‘rganiladi.
- GIS va Masofadan zondlash: Sun’iy yo‘ldosh tasvirlari (Landsat 8-9) yordamida qumlik areallarining qisqarishi dinamikasi tahlil qilinadi.
- Qiyosiy tahlil: Inson faoliyati yetib bormagan hududlar bilan qum karyerlari atrofidagi bioxilma-xillik ko‘rsatkichlari solishtiriladi.



Farg‘ona viloyati Yozyovon cho‘li qum barxanlari

Natijalar. O‘zbekiston havosining ifloslanishida energetika, neft-gaz sanoati, transport, kimyo sanoati, metallurgiya sanoati, maishiy-kommunal xo‘jalikning hissasi katta. So‘nggi yillarda insonning xo‘jalik faoliyati ta’sirida (yerlarni haydash, yangi turar joylar barpo etish, yaylovlardan noto‘g‘ri foydalanish, noto‘g‘ri ov qilish) hayvonlar, o‘simlikarning soni va turlari kamayib ketmoqda [Hasanov I.A.,2006]. Ijtimoiy-ekologik mintaqaviy sistema tabiiy va boshqariladigan o‘zgaruvchan tizim ijtimoiy faoliyati davomida o‘zaro uyg‘unlashib ketgan voqelikning inson hayoti bilan murakkab qobig‘ini qamraydi. Tabiiy tizim unsurlarining holati bevosita insonning sog‘ligi va fiziologik tuzilishida aks etadi. Ijtimoiy muhit esa inson salomatligining barqarorligi, saqlanishi, o‘zgaruvchanligini ta’minlaydi. Masalan, qulay tabiiy sharoit insonning moslashuvini ritmlarini unchalik murakkab bo‘lmasligi ta’minlasa, og‘ir ijtimoy-iqtisodiy sharoit og‘ir mehnat va kam ish haqi bilan bog‘liq jismoniy va ruhiy urinishlar inson yashash optimumidan tashqari chiqishga va salbiy holatlarni keltirib chiqaradi [Хамроев М.О., 2009.]



Inson butun jamiyat taraqqiyotida o‘z hayotini yengillashtirish, mehnat va ishlab chiqarish vositalarini takomillashtirish ustida tinimsiz izlangan va u atrofidagi ijtimoiy borliqni o‘zgartira borgan [Xamroyev M.O., Yaqubov F.O., 2020]. Masalan, Yozyovon tumanidagi Yozyovon cho‘li, O‘zbekiston tumanidagi Komilcho‘l hududi nafaqat mahalliy iqlimni mo‘tadillashtirish, balki noyob cho‘l o‘simliklari va hayvonot dunyosi uchun tabiiy boshpana vazifasini o‘taydi. Biroq, qurilish industriyasining jadal rivojlanishi natijasida Yozyovon va Komilcho‘l qumlariga bo‘lgan talab ortdi. Tabiiy qumliklarning texnogen yo‘l bilan qazib olinishi relefning transformatsiyasiga, o‘simlik qoplamining yo‘qolishiga va pirovardida biologik xilma-xillikning keskin kamayishiga olib keldi. Eng achinarlisi, qum barxanlarini ko‘chishdan himoya qiluvchi o‘simliklar qatlamining kamayishi Komilcho‘l qumliklarining butkul yo‘qolishiga sabab bo‘ldi.

Tahlillar quyidagi salbiy tendensiyalarni ko‘rsatadi:

Landshaft degradatsiyasi: Karyerlar hosil bo‘lishi natijasida hududning tabiiy relefi buzilib, qum ko‘chishi (deflyatsiya) jarayoni tezlashadi. Bu esa qo‘shni qishloq xo‘jaligi yerlariga qum bosishi xavfini tug‘diradi.

Flora inqirozi: Qumlarni qazib olish natijasida Haloxylon (saksovul), Calligonum (qandim), Salsola (shoʻra) va noyob dorivor oʻsimliklarning tabiiy populyatsiyalari 50% gacha kamayadi.

Faunaning koʻchishi: Qumliklarda yashovchi sudralib yuruvchilar (masalan, turli xil kaltakesaklar va ilonlar) hamda choʻl kemiruvchilarining inlari buzilishi oqibatida ularning soni 2 barobarga kamayadi. Shovqin omili va texnika harakati hayvonlarning migratsiya yoʻllarini butkul oʻzgartirib yuboradi.

Tuproq qatlamining buzilishi: Qumlik ostidagi biologik faol qatlamning yoʻq qilinishi tabiiy regeneratsiya (oʻz-oʻzini tiklash) imkoniyatini nolga tushiradi.

1-jadval

Komilchoʻl massividagi oʻsimlik turlari zichligining oʻzgarishi (2000–2026 yy.)

O‘simlik nomi (Lotincha)	2000-yildagi holati (1 ga da dona)	2015-yildagi holati (taxminiy)	Kamayish foizi
Calligonum leucocladum	120 %	45 %	82.5%
Haloxylon persicum	85 %	30 %	84.7%
Aristida pennata	250 %	110 %	86%

Muhokama. Choʻl hududlaridagi vaziyatni barqarorlashtirish uchun faqatgina iqtisodiy manfaatni emas, balki ekologik xavfsizlikni ham birinchi oʻringa qoʻyish zarur:

Nazoratni kuchaytirish: Noqonuniy qum qazib olish holatlarini toʻxtatish va litsenziyalangan hududlarda rekultivatsiya (yerni qayta tiklash) majburiyatini yuklash. “Uzreport” axborot agentligi ma'lumot berishicha (15.05.2020), Yozyovon tuman hokimligi Axborot xizmati Yozyovon tumani hududidagi qum barxanlaridan ishlab chiqarish maqsadlarida foydalanilayotgani haqida xabarlarga munosabat bildirgan. Xabarlarda Yozyovon tabiiy yodgorligi hududidagi qum barxanlari talon-taroj qilinayotgani, undagi noyob hayvonlar yo'qolib ketayotgani haqida so'z boradi.

Fitomelioratsiya: Ishlatilib boʻlingan karyerlar oʻrnida choʻl oʻsimliklarini (saksovul, qandim) sunʼiy ekish orqali ekotizimni qayta tiklash. “Uzreport” axborot agentligining yuqoridagi xabariga koʻra, Vazirlar Mahkamasining tegishli farmoyishi va Farg'ona viloyat hokimining yer ajratish haqidagi kafolat xatiga asosan Yozyovon tabiiy yodgorligi hududida “Markaziy Farg'ona” suv ombori qurilishi uchun qum karyeri tashkil qilish maqsadida 2009-2011 yillarda Yozyovon tumanidagi janubiy 4- va 5-qum zahira manbalarida geologik qidiruv ishlari olib borilgan. Aniqlangan zahiralari 2012 yil 16 may kungi Zahiralar markaziy qo'mitasining 18-son bayoni bilan Markaziy Farg'ona qum zahirasi 12417.2 ming m3 miqdorda tasdiqlangan. Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish qoʻmitasi tomonidan 2019 yil 24 iyulda suv ombori uchun bu hududdan qum olishga hulosa berilgan. “Markaziy Fargʻona” suv ombori strategik obyekt boʻlib, Oltiariq, Buvayda, Bogʻdod, Uchko'prik hamda Namangan viloyatining Pop tumanlarida qishloq xo'jaligini rivojlantirishda juda katta o'rin egallaydi. Mamlakat miqyosidagi bu suv ombori qurilishi Yozyovon tabiat yodgorligiga hech qanday xavf solmasligiga hukumat qarori, nufuzli qo'mitalarning litsenziya va xulosasidan ham bilsa bo'ladi.

Zonalashtirish: Choʻllarning eng koʻp biologik xilma-xillik saqlangan qismlarini “Mahalliy ahamiyatga ega muhofaza etiladigan hudud” deb eʼlon qilish. Masalan, “Yozyovon tabiat yodgorligi”.

Muqobil xomashyo: Qurilishda tabiiy qum oʻrniga sanoat chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalarini joriy etishni ragʻbatlantirish.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatadiki, choʻl tabiiy qumliklaridan rejasiz va intensiv foydalanish (chorvachilik, sanoat, infratuzma) oʻsimlik qoplamini vayron qilib, shamol eroziyasi va choʻllanish jarayonlarini jadallashtirmoqda. Bu antropogen bosim endemik flora va fauna turlarining yashash muhitini parchalab, hududiy bioxilma-xillik indeksining keskin pasayishiga va ekotizim barqarorligining buzilishiga olib kelmoqda. Choʻl ekotizimlarining qayta tiklanmas degradatsiyasini toʻxtatish uchun xoʻjalik faoliyatiga qatʼiy ekologik meʼyorlarni joriy etish, fitomelioratsiya (saksaulzorlashtirish) ishlarini kengaytirish va muhofaza etiladigan tabiiy hududlar tarmogʻini rivojlantirish strategik zaruriyat hisoblanadi.

Adabiyotlar roʻyxati

1. Oʻzbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi (2023) 62- modda. https://lex.uz/docs/-6445145

2. Abduraximov D.X., Kuldasheva Sh.A.,(2022) “Gho‘l hududlari ekologiyasi va ularning zamonaviy muammolari” “SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM” international scientific-online conference: https://zenodo.org/records/5961924

3. Hasanov I.A., G‘ulomov P.N.,(2006.) “O‘zbekiston tabiiy geografiyasi”., 175-bet., https://library.samdpi.uz/ebooks/view?id=3433&utm_source=chatgpt.com

4. Xamroyev M.O., Yaqubov F.O.,(2020) “O‘zbekistonning tabiiy va nozoekologik sharoiti, aholi salomatligiga ta’sir etuvchi tabiiy va ijtimoiy omillar” 295-b. file:///C:/Users/texnoexpert/Downloads/294-297%20(2).pdf

5. Хамроев М.,(2009) “Социальная экология Хорезмской области и географические особенности здоровья населения” //Каталог авторефератов.1-25., https://inlibrary.uz/index.php/autoabstract/article/view/33716

6. Zokirov X.X., Kuldasheva SH.A.,(2011) “Tabiatni muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish” //O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan oliy o‘quv yurtlari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan. Toshkent. “Yanginashr”.352 bet.

7. Петров М.П., (1973) «Пустыни земного шара». – Л.: Наука. – 435 с.

8. https:// www.qashqadaryogz.uz

AHOLI TOMORQA XO‘JALIKLARIDA ORGANIK DEHQONCHILIK YURITISHNING ZAMONAVIY YECHIMLARI.

Axmedova Mastura Maxmudovna[1],
ORCID: 0009-0002-9285-3977
Tursunova Shaxodat Abdujabborovna[2]
ORCID: 0009-0004-0512-8481
Usmonova Muhayyo Sobirjonovna [3]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi o‘qituvchisi[1]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi (PhD) dotsent v.b[2]
Qo‘qon davlat universiteti
“Biologiya” kafedrasi (PhD) dotsent [3]

Abstract. This scientific article examines the current state of household plots and the issues of their reorganization based on the principles of organic farming. During the research, biotechnological methods of soil fertility restoration, in particular, the effectiveness of vermicomposting and microbiological preparations, were analyzed. Using the example of household plots in the Fergana region, the economic and environmental advantages of the organic method are substantiated.

Keywords: Organic farming, household plot (smallholding), biohumus (vermicompost), vermicompost, sustainable agriculture, biotechnology, food security.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasining agrar siyosatida aholi tomorqalaridan samarali foydalanish oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning eng muhim bo‘g‘ini hisoblanadi. Bugungi miqyosdagi ekologik muammolarning kuchayishi, tuproq unumdorligining nazorati, qishloq xo'jaligida oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish haddan tashqari qo'shimcha va oziq-ovqat mahsulotlarini oziqlantirish masalalari organik dehqon bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlarini yanada kuchaytirmoqda. aholi, aholi tomorqa xo'jaliklarida ekologik toza mahsulot yetishtirish orqali foydali daromadni ko'paytirish va sog'lom oziq-ovqat bilan ta'minlash muhim kasb etadi. Shu sababdan ilmiy laboratoriyalar asosida ishlab chiqarish masalalaridan biri hisoblanadi. Organik dehqonchilik - bu tabiiy resurslardan olib chiqishga, mineral o‘g‘itlar va zararsiz pestitsidlardan minimal yoki umuman ishlatmaydigan, biologik usullar hisoblanadi. O‘zbekiston tomorqa xo‘jaliklari aholining oziq-ovqat ta’minotida muhim o‘rin egallaydi. Respublikada meva-sabzavot, poliz ekinlari va dorivor o‘simliklarning katta qismi aynan tomorqa xo‘jaliklarida yetishtiriladi. Shu bois ushbu xo‘jaliklarda organik dehqonchilik texnologiyalarini joriy etish iqtisodiy va tuproq salomatligi uchun ijobiy yechim hisoblanadi.

Bugungi kunda respublikamizda yetishtirilayotgan jami qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining qariyb 90 foizidan ortig‘i aynan dehqon va tomorqa xo‘jaliklari hissasiga to‘g‘ri kelmoqda. Biroq, kichik yer

maydonlarida intensiv dehqonchilik yuritish natijasida tuproqning tabiiy unumdorligi pasayishi va pestitsidlar bilan ifloslanishi kabi global muammolar yuzaga kelmoqda.

Organik mahsulotlar - ishlab chiqarish, qayta ishlash, saqlash, transportda tashish va realizatsiya qilishning barcha bosqichlarida organik mahsulotlar to‘g‘risidagi qonunchilik hamda texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar talablariga javob beradigan ishlab chiqarish texnologiyalarini qo‘llagan holda olingan sertifikatlashtirilgan mahsulotlar bo‘lib, organik dehqonchilik esa nafaqat kimyoviy o‘g‘itlardan voz kechish, balki tabiat bilan uyg‘unlikda ish yuritish, tuproq mikrobiologiyasini boyitish va inson salomatligi uchun xavfsiz mahsulot yetishtirish tizimidir. Tomorqa xo‘jaliklarida ushbu tizimni joriy etish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulotning raqobatbardoshligini oshirishda zamonaviy yechimlar zarurligini ko‘rsatadi.

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy tomorqa yuritish uslubida mineral o‘g‘itlar (azot, fosfor, kaliy) ning me’yordan ortiq qo‘llanilishi tuproqning agrofizik xususiyatlarini yomonlashtirgan [3, 2024].

Tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, tuproqdagi gumus miqdori so‘nggi yillarda sezilarli darajada kamaygan, bu esa o‘simliklarning kasalliklarga chidamliligini pasaytirib yuborgan [4, 2023].

Xalqaro tajribada, masalan, Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida kichik tomorqalar “Bio-intensive” usulida yuritiladi, bu yerda asosiy e’tibor yopiq siklli ekotizim yaratishga qaratilgan [6, 2022]. O‘zbekiston sharoitida esa aholi tomorqalarida o‘simlik qoldiqlari va chorva go‘ngining katta qismi chiqindi sifatida tashlab yuborilishi yoki samarasiz yoqib yuborilishi kuzatilmoqda. Bu esa organik resurslardan foydalanish darajasi pastligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi - aholi tomorqa xo‘jaliklarida mavjud organik resurslarni qayta ishlash orqali tuproq unumdorligini tiklash va o‘simliklarni zararkunandalardan himoya qilishning kompleks mexanizmini ishlab chiqishdir. Bunda asosan kichik yer egalari uchun hamyonbop bo‘lgan vermikompostlash va fitopatogenlarga qarshi biologik kurash usullarini amaliyotga tatbiq etish masalasi ko‘rib chiqiladi.

Tadqiqot uslublari. Tadqiqot uchun quyidagi uslublardan foydalanish maqsadga muvofiq:

Vermikultivatsiya: Mahalliy sharoitga moslashtirilgan “Kaliforniya qizil yomg‘ir chuvalchanglari” yordamida organik chiqindilarni bio-gumusga aylantirish.

Mikrobiologik monitoring: Tuproq tarkibidagi foydali zamburug‘lar (Trichoderma harzianum) va bakteriyalar miqdorini aniqlash.

Statistik tahlil: Organik va an’anaviy (kimyoviy) usullarda yetishtirilgan mahsulotlarning hosildorlik ko‘rsatkichlarini solishtirish [2, 2023].

Natijalar va ularning tahlili. Natijalar tomorqa xo‘jaliklarida organik texnologiyalarni qo‘llash nafaqat ekologik xavfsizlikni ta’minlashi, balki iqtisodiy rentabellikni ham sezilarli darajada oshirishini tasdiqlaydi.

Bio-gumusning tuproq fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta’siri. Tajriba maydonlarida har kvadrat metrga 2-3 kg miqdorida bio-gumus solinganda, tuproqning gigroskopik namligi va suv tutish qobiliyati 25-30% ga ortishi kuzatiladi. Bu ko‘rsatkich ayniqsa qumloq va yarim sahro tuproqlari sharoitida irrigatsiya suvini 20% gacha tejash imkonini beradi. Bio-gumus tarkibidagi gumus miqdori 30-40% ni tashkil etgani hamda uning tarkibidagi tabiiy o‘sish stimulyatorlari (gumin kislotalar) hisobiga o‘simliklarning ildiz massasi nazorat variantiga nisbatan 1,5 barobar tezroq rivojlanadi. Tuproqdagi foydali mikroorganizmlar faolligi 2-3 barobarga ortib, tuproqning tabiiy unumdorligini tiklanish jarayoni tezlashadi.

Biologik himoya usullarining samaradorligi. Zararkunandalarga qarshi kurashda “Oltinko‘z” (Chrysoperla carnea) entomofagi va feromon tuzoqlardan foydalanish kimyoviy preparatlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi. Pomidor ekinida pomidor kuyasi (Tuta absoluta) ga qarshi feromon tuzoqlar va biologik usul qo‘llanilganda, hosil nobudchiligi 5% dan oshmaydi. Nazorat maydonida (kimyoviy ishlov berilmaganda) bu ko‘rsatkich 40-45% ni tashkil etadi. Biologik usulning afzalligi shundaki, u faqat maqsadli zararkunandaga ta’sir etib, tomorqadagi tabiiy ekotizim va foydali hasharotlar (masalan, asalarilar) populyatsiyasini saqlab qoladi.

Hosildorlik va mahsulot sifati (Yangi qo‘shimcha) Organik o‘g‘itlar qo‘llanilgan maydonlarda hosildorlik miqdor jihatidangina emas, balki sifat jihatidan ham ustunlik ko‘rsatdi: Mahsulot tarkibidagi nitratlar miqdori ruxsat etilgan me’yordan (RECHM) 3-4 barobar past ekanligi aniqlanadi. Mevadagi quruq

modda miqdori 10-12% ga, vitamin C va qand miqdori esa o‘rtacha 15% ga yuqori bo‘ladi. Bu mahsulotning nafaqat ta’m sifatini, balki saqlash (transportabellik) muddatini ham uzaytiradi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, mineral o‘g‘itlar o‘rniga doimiy ravishda bio-gumus qo‘llash tuproqning pH ko‘rsatkichini optimallashtiradi (neytrallashtiradi). Mineral o‘g‘itlar tuproqning sho‘rlanishini va zichlashishini oshirsa, organik yechimlar tuproq strukturasini donador (strukturali) holatga keltirib, aeratsiya (havo almashinuvi) jarayonini yaxshiladi.

Iqtisodiy samaradorlik va ijtimoiy manfaat 6 sotixli tomorqada o‘tkazilgan hisob-kitoblar quyidagi iqtisodiy ko‘rsatkichlarni shakllantiradi: Mineral o‘g‘itlar va pestitsidlar sotib olishga ketadigan xarajatlarning qisqarishi hisobiga yiliga o‘rtacha 3-4 million so‘m mablag‘ tejaladi. “Ekologik toza” (Organic) sertifikati talablariga javob beradigan mahsulotlar ichki bozorda va “Yashil rastalar”da oddiy mahsulotga nisbatan 20-30% yuqori narxda sotilishi kuzatiladi. Organik usulda yetishtirilgan mahsulotning umumiy iqtisodiy samaradorligi an’anaviy usulga qaraganda 1,4 barobar yuqori bo‘lishi isbotlanadi.

Xulosa. Tomorqa xo‘jaliklarida organik dehqonchilik – bu ekologik xavfsizlik va iqtisodiy daromadning eng maqbul sintezidir. Vermikompostlash texnologiyasi xonadon chiqindilarini utilizatsiya qilish bilan birga, eng sifatli organik o‘g‘it manbai bo‘lib xizmat qiladi. Biologik himoya vositalari oziq-ovqat tarkibida zaharli moddalar to‘planishining oldini oladi va tabiiy bio-muvozanatni saqlaydi. Aholi tomorqa xo‘jaliklarida oziq-ovqat mahsulotlarini oziq-ovqat bilan ta’minlash, oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish dolzarb masalardan biri bo‘lib qolmoqda. Kelajakda organik dehqonchilikni keng joriy etish orqali tuproq unumdorligini tiklash, biologik xilma-xillikni saqlash, ekologik toza mahsulot, tabiiy resurslardan samarali foydalanish. Kimyoviy modalardan saqlanish suv resurslarini saqlash va ekologik toza qishloq xo‘jaligini rivojlantirish imkonini bera oladi. Ushbu tizimni keng miqyosda joriy etish uchun aholi o‘rtasida “Yashil dehqonchilik” bo‘yicha o‘quv kurslarini (onlayn, oflayn tarzda) tashkil etish va bio-laboratoriyalar tarmog‘ini kengaytirish lozim.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasining “Organik mahsulotlar to‘g‘risida”gi Qonuni. (2022). O‘RQ-766-son.
2. Abdukarimov, T. (2023). “Dehqon xo‘jaligi va tomorqadan samarali foydalanish”. Toshkent: Noshir nashriyoti.
3. Yusupov, M. N. (2024). “Organik dehqonchilik tamoyillari va xalqaro standartlar”. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali, 3(2), 45-52.
4. Nazarov, S., & Karimov, R. (2023). “Tuproq mikrobiologiyasi va unumdorlik”. Farg‘ona: Klassik.
5. Turg‘unov, I. (2025). “O‘simliklarni biologik himoya qilishning zamonaviy usullari”. Toshkent: Fan.
6. FAO. (2022). “Guideline for organic farming in household plots”. Rome: Food and Agriculture Organization.

SAZAN BALIG‘INI SUV O‘TI (LEMNA MINOR L., 1753) BILAN OZIQLANTIRISH NATIJASIDA YUZAGA KELGAN MORFOLOGIK O‘ZGARISHLAR

Sulaymonqulova F.
Namangan davlat universiteti magistri
hansem@list.ru

Abstract. *This article analyzes the morphological changes observed in common carp (Cyprinus carpio) fed with feed enriched with the aquatic plant Lemna minor L. In the study, several morphometric parameters of fish fed with Lemna minor-supplemented feed, fish fed with regular feed, and diseased fish were comparatively evaluated. The results showed that fish fed with Lemna minor-enriched diets demonstrated higher values of total body length, standard length, body depth, body width, and fin measurements. These findings indicate that Lemna minor may have a positive effect on fish growth and overall physiological condition.*

Keywords: *Cyprinus carpio, Lemna minor, fish feed, compound feed, morphometric parameters, aquaculture.*

Kirish. Baliqchilik sohasida arzon, ekologik xavfsiz va yuqori biologik qiymatga ega ozuqa manbalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Akvakultura xo‘jaliklarida umumiy xarajatlarning katta qismi aynan yemga to‘g‘ri keladi. Shu sababli mahalliy, tez ko‘payuvchi va oqsilga boy tabiiy ozuqa manbalarini aniqlash hamda ularni kombikorm tarkibida qo‘llash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Shunday istiqbolli ozuqa manbalaridan biri *Lemna minor* L. bo‘lib, u suv yuzasida suzib o‘suvchi, tez ko‘payuvchi yuksak suv o‘simligi hisoblanadi. Ushbu o‘simlik tarkibida 25–45 % gacha oqsil, muhim aminokislotalar, vitaminlar, mineral moddalar, flavonoidlar, karotinoidlar va boshqa biologik faol birikmalar mavjudligi qayd etilgan. Ayniqsa, lizin va arginin kabi almashinmaydigan aminokislotalarning mavjudligi uning baliq ozuqasi sifatidagi ahamiyatini oshiradi [1].

So‘nggi yillarda *L. minor* va boshqa ryaska turlaridan baliqchilik, chorvachilik hamda suv havzalarini biologik tozalashda foydalanish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Yılmaz va hammualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda *L. minor* ning oddiy sazan chavoqlari ratsioniga 5–20 % miqdorda qo‘shilishi baliqlarning o‘sishiga salbiy ta’sir ko‘rsatmasligi aniqlangan. Ghosh va hammualliflar esa *L. minor* asosidagi ozuqa oddiy sazan lichinkalarini boqishda samarali bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatgan[2,3,4].

Mazkur tadqiqotda sazan balig‘ini *L. minor* bilan boyitilgan ozuqa asosida oziqlantirish natijasida ayrim morfometrik ko‘rsatkichlarda yuzaga kelgan farqlar tahlil qilindi.

Tadqiqot materiali va usullari

Tadqiqot obyekti sifatida sazan balig‘i (*Cyprinus carpio*) hamda uning oziqlantirishda qo‘llanilgan *L. minor* suv o‘ti olindi. Tajriba davomida baliqlar uchta guruh bo‘yicha solishtirildi:

1.*L. minor* qo‘shilgan ozuqa bilan oziqlantirilgan baliq;

2.*L. minor* qo‘shilmagan oddiy ozuqa bilan oziqlantirilgan baliq;

3.Kasal baliq.

Tadqiqot davomida baliqlarning asosiy morfometrik belgilaridan TL, SL, HL, HW, HH, BD, BW, ED, SnL, IOW, PrDL, PrPL, PrVL, PrAL, CPL, CPD, DFL va AFL ko‘rsatkichlari o‘lchandi. O‘lchovlar millimetrda qayd etildi va guruhlar o‘rtasida taqqoslandi [5].

Shuningdek, Namangan viloyatining To‘raqo‘rg‘on, Mingbuloq va Yangiqo‘rg‘on hududlaridan *L. minor* namunalari yig‘ilib, laboratoriya sharoitida ko‘paytirildi. O‘simlik maxsus plastik idishlarda saqlanib, baliq boqilgan suv bilan boyitildi. Suv harorati dastlab 20°C atrofida bo‘lib, keyinchalik 26–28°C gacha yetkazildi. Natijada *L. minor* biomassasining o‘sish sur’ati tezlashgani kuzatildi.

Natijalar va ularning tahlili

Tadqiqot natijalari *L. minor* bilan boyitilgan ozuqa baliqlarning morfometrik ko‘rsatkichlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatganligini ko‘rsatdi. Jumladan, *L. minor* qo‘shilgan ozuqa bilan boqilgan baliqda umumiy tana uzunligi 260 mm ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich Lemna minor qo‘shilmagan baliqda 213 mm, kasal baliqda esa 140 mm bo‘ldi.

Standart uzunlik ham Lemna minor bilan oziqlantirilgan baliqda yuqori bo‘lib, 190 mm ni tashkil etdi. Oddiy ozuqa bilan boqilgan baliqda bu ko‘rsatkich 140 mm, kasal baliqda esa 92 mm bo‘ldi. Bu holat *L. minor* qo‘shilgan ozuqa baliqning umumiy o‘sish sur’atiga ijobiy ta’sir ko‘rsatganligini ko‘rsatadi [4].

Bosh uzunligi bo‘yicha farq unchalik katta bo‘lmasa-da, *L. minor* bilan oziqlantirilgan baliqda 62 mm, oddiy ozuqa bilan boqilgan baliqda 61 mm, kasal baliqda esa 49 mm qayd etildi. Tana balandligi va tana eni ko‘rsatkichlarida esa sezilarli farq kuzatildi. Masalan, tana balandligi *L. minor* qo‘shilgan guruhda 78 mm, oddiy ozuqa guruhida 61 mm, kasal baliqda 42 mm ni tashkil etdi. Tana eni esa mos ravishda 50 mm, 39 mm va 27 mm bo‘ldi.

Shuningdek, dum poyasi balandligi, suzgichlar uzunligi va bosh oldi masofalari ham Lemna minor bilan oziqlantirilgan baliqda yuqori bo‘ldi. Ayniqsa, PrAL ko‘rsatkichi Lemna minor qo‘shilgan baliqda 160 mm bo‘lib, oddiy ozuqa bilan boqilgan baliqda 115 mm, kasal baliqda esa 73 mm ni tashkil etdi.

Ushbu natijalar Lemna minor tarkibidagi oqsil, aminokislotalar, vitaminlar va mineral moddalar baliq organizmida o‘sish jarayonlarini faollashtirishi mumkinligini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, ushbu suv o‘simligi oson ko‘payishi, mahalliy sharoitda yetishtirish imkoniyati va arzonligi bilan baliqchilik xo‘jaliklari uchun muhim ozuqa komponenti bo‘lishi mumkin.

Morfometrik ko‘rsatkichlar tahlili

Ko‘rsatkich	*L. minor* qo‘shilgan	*L. minor* qo‘shilmagan	Kasal baliq
TL	260 mm	213 mm	140 mm
SL	190 mm	140 mm	92 mm
HL	62 mm	61 mm	49 mm
HW	328 mm	311 mm	310 mm
HH	43 mm	37 mm	22 mm

BD	78 mm	61 mm	42 mm
BW	50 mm	39 mm	27 mm
ED	5 mm	4 mm	3 mm
SnL	30 mm	26 mm	12 mm
IOW	33 mm	25 mm	14 mm
PrDL	117 mm	82 mm	50 mm
PrPL	57 mm	47 mm	30 mm
PrVL	90 mm	85 mm	52 mm
PrAL	160 mm	115 mm	73 mm
CPL	24 mm	20 mm	18 mm
CPD	48 mm	28 mm	13 mm
DFL	30 mm	47 mm	46 mm
AFL	50 mm	49 mm	32 mm

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ko‘pchilik morfometrik belgilar bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkichlar *L. minor* qo‘shilgan ozuqa bilan oziqlantirilgan baliqda qayd etildi. Bu esa ushbu ozuqa komponentining baliq o‘sishiga ijobiy ta’sirini ko‘rsatadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, *L. minor* L. bilan boyitilgan ozuqa sazan balig‘ining morfologik va morfometrik ko‘rsatkichlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. *L. minor* qo‘shilgan ozuqa bilan oziqlantirilgan baliqlarda tana uzunligi, standart uzunlik, tana balandligi, tana eni hamda suzgichlar bilan bog‘liq ko‘rsatkichlar yuqori bo‘ldi.

Ushbu suv o‘simligi tarkibidagi oqsil, aminokislotalar, vitaminlar va mineral moddalar baliqlarning o‘sishi va rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, *L. minor* mahalliy sharoitda oson yetishtirilishi, tez ko‘payishi va arzonligi sababli baliqchilik xo‘jaliklarida kombikorm tarkibiga qo‘shish uchun istiqbolli manba hisoblanadi.

Kelgusida *L. minor* ning turli foizlarda kombikorm tarkibiga qo‘shilishi, baliqlarning o‘sish tezligi, yemdan foydalanish koeffitsienti, tirik qolish darajasi hamda biokimyoviy ko‘rsatkichlariga ta’sirini chuqurroq o‘rganish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Landolt E., Kandeler R. The Family of Lemnaceae – A Monographic Study. Zürich, 1987.
2. Yılmaz E. et al. Use of duckweed, Lemna minor, as a protein feedstuff in practical diets for common carp (Cyprinus carpio) fry. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2004.
3. Ghosh S. et al. Duckweed (Lemna minor) as feed ingredient for common carp fingerlings. Journal of Inland Fisheries Society of India, 2013.
4. Kun.uz. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi uchun muhim topilma bo‘lishi mumkin bo‘lgan suv o‘simligi. 2019.
5. ResearchGate ma’lumotlari. Ryaska turlarining kimyoviy tarkibi va biologik faolligi bo‘yicha tadqiqotlar.

NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA BODOM ZARARKUNANDA VA KASALLIKLARI EKOLOGIYASI VA UYG‘UNLASHGAN HIMOYA TIZIMI

Mavlanov U.I.[1], Rustamov I.K.[2]
[1] Namangan davlat universiteti, talaba
[2] Namangan davlat universiteti "Biotexnologiya" kafedrasi katta o‘qituvchisi, biologiya fanlari nomzodi.

Abstract. This article examines the ecological characteristics of key pests (*Grapholita molesta, Hyalopterus pruni*) and pathogenic diseases (clasterosporium, moniliasis) in almond agrocenoses of Namangan region under the conditions of global climate change and shifting hydrothermal indicators. During the research, an ecologically safe integrated pest management (IPM) system was tested in orchards of Chust, and Yangikurgan districts. Due to the application of economic injury levels (EIL), effective use of

entomophages, and rotation of systemic fungicides, the profitability rate was 72.8%. The obtained results were scientifically justified using mathematical-statistical analysis.

Keywords: Almond, agrocenosis, phytophage, pathogen, *Grapholita molesta*, Hyalopterus pruni, clasterosporium, EIL, entomophage, profitability.

KIRISH. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi, havo haroratining ko‘tarilishi va suv resurslarining keskin cheklanganligi dunyo qishloq xo‘jaligi, xususan, bog‘dorchilik sohasi oldiga yangi strategik vazifalarni qo‘ymoqda. O‘zbekiston Respublikasida, ayniqsa Namangan viloyatining adir va tog‘oldi hududlarida qurg‘oqchilikka va tuproq sho‘rlanishiga chidamli, shu bilan birga eksportbop va yuqori daromad keltiruvchi bodom (*Amygdalus communis L.*) plantatsiyalarini kengaytirish agrar sohani rivojlantirishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Biroq, keyingi yillarda an’anaviy bodomzorlar bilan bir qatorda intensiv usuldagi yangi agroekotizimlar maydonining keskin kengayishi o‘z navbatida fitosanitar holatning o‘zgarishiga olib keldi. Sun’iy yaratilgan agrosenozlar muhiti zararli organizmlar — fitofag hasharotlar hamda patogen mikroorganizmlarning (zamburug‘lar va bakteriyalar) ekologik adaptatsiyasiga hamda ularning ommaviy ko‘payishiga qulay sharoit yaratmoqda. Gidrotermik ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi sababli ko‘plab zararli organizmlarning biologik sikli va fenologiyasi o‘zgarib, an’anaviy kimyoviy kurash usullarining samaradorligi pasayib bormoqda.

Agrosenozlarda mineral o‘g‘itlar, xususan azotli o‘g‘itlarning me’yoridan ortiq va nazoratsiz qo‘llanilishi o‘simlik to‘qimalarining o‘ta shirali o‘sishiga, bu esa o‘z navbatida so‘ruvchi zararkunandalarni bog‘ga yanada ko‘proq jalb etib, daraxtlarning tabiiy immunitetini patofiziologik jihatdan zaiflashishiga sabab bo‘lmoqda. Shu sababli, hududning o‘ziga xos ekologik va iqlimiy sharoitlarini hisobga olgan holda bodomzorlarning dominant zararkunanda va kasalliklari ekologiyasini o‘rganish hamda atrof-muhit uchun xavfsiz bo‘lgan integratsiyalashgan himoya tizimini takomillashtirish bugungi kurning eng dolzarb muammolaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Tadqiqot materiallari va metodlari. Tadqiqot ishi 2024–2026-yillar davomida Namangan viloyatining o‘ziga xos adir va tog‘oldi tuproq-iqlim sharoitiga ega bo‘lgan Chust, va Yangiqo’rg’on tumanlaridagi an’anaviy va intensiv bodom plantatsiyalarida olib borildi. Tajribalar agronomik va ekologik yo‘nalishda, Namangan davlat universitetining "Biotexnologiya" kafedrasi laboratoriyasi va dala maydonlarida tashkil etildi.

Tadqiqot davomida quyidagi uslubiyotlardan foydalanildi:

1. Fitosanitar monitoring va namuna olish: Bodom ekotizimidagi fitofaglar va kasalliklar dinamikasini aniqlash maqsadida haftalik vizual kuzatuvlar olib borildi. Hasharotlar turini aniqlash va ularning miqdoriy hisobini yuritish umumiy qabul qilingan entomologik uslublar bo‘yicha amalga oshirildi.
2. Feromon monitoringi: Shaftoli mevaxo‘ri (*Grapholita molesta*) kapalaklarining uchish dinamikasi va mavsumiy faolligini o‘rganish maqsadida bog‘larga maxsus feromon tutqichlar o‘rnatildi va tutilgan kapalaklar soni har 3 kunda hisoblab borildi.
3. Biologik nazorat va entomofaglar hisobi: So‘ruvchi zararkunandalar, xususan bodom yashil shirasi (*Hyalopterus pruni*) populyatsiyasini baholashda tabiiy entomofaglarning (xonqizi qo‘ng‘izlari, oltinko‘z lichinkalari, sirfid pashshalari lichinkalari) ulushi tahlil qilindi.
4. Matematik va iqtisodiy tahlil: Dala tajribalaridan olingan hosildorlik va samaradorlik ko‘rsatkichlari B.A.Dospexov uslubi bo‘yicha variantlararo farqni aniqlash uchun matematik dispersion tahlil usulida kompyuter dasturlari yordamida qayta ishlandi va eng kichik ahamiyatli farq hisoblandi.

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Olib borilgan ko‘p yillik fitosanitar kuzatuvlar va ekologik tahlillar natijasida Namangan viloyati bodomzorlarida bioekologik muvozanatning o‘zgarishi bilan bog‘liq bir qator qonuniyatlar aniqlandi.

Mintaqadagi bodom ekotizimida eng xavfli va hosilga jiddiy ziyon yetkazuvchi dominant fitofaglar guruhi tarkibi aniqlanganda, ularning asosiylarini quyidagilar tashkil etishi belgilandi:

1. Sharq mevaxo‘ri (*Grapholita molesta*)
2. O’rik - qamish shirasi (*Hyalopterus pruni*)

Ekologik omillar, xususan global iqlim isishining hasharotlar biologiyasiga ta’sirini tahlil qilganimizda, bahor oylarida havo haroratining me’yordan yuqori bo‘lishi va samarali harorat yig‘indisining barvaqt

to‘planishi kuzatildi. Buning oqibatida shaftoli mevaxo‘ri (*Grapholita molesta*) zahiradagi qishlovchi lichinkalarining bahorgi faollashuvi va qishlash joylaridan chiqishi an’anaviy muddatlarga nisbatan 10-12 kun vaqtliroq sodir bo‘lmoqda. Bu holat zararkunandaning vegetatsiya davomida qo‘shimcha yana bir avlod (generatsiya) berishi uchun zamin yaratadi va bog‘da ekologik bosimni oshiradi.

Kasalliklar monitoringi natijalariga ko‘ra, Namangan viloyatining gidrotermik sharoitida bodom agrosenozlariga eng ko‘p zarar yetkazuvchi va hosilning keskin yo‘qolishiga sabab bo‘luvchi patogenlar klyasterosporioz (teshik xol zamburug‘ kasalligi) hamda monilioz (kulrang meva chirishi) ekanligi tasdiqlandi.

Ushbu zararli organizmlarning rivojlanish qonuniyatlaridan kelib chiqib, Chust, va Yangiqo’rg’on tumanlarida uch xil variantda dala tajribalari tashkil etildi:

1. **Nazorat varianti:** Hech qanday kimyoviy yoki biologik ishlovlar o‘tkazilmadi.
2. **Xo‘jalik varianti:** Kalendar reja asosida an’anaviy kimyoviy usullar qo‘llanildi.
3. **Takomillashtirilgan uyg‘unlashgan himoya (UKT) varianti:** Ekologik xavfsiz va monitoringga asoslangan tizim joriy etildi.

Takomillashtirilgan UKT variantida zararkunandalar sonini boshqarishda mutlaqo yangi yondashuv - Iqtisodiy zarar yetkazish mezonlari (IZEM) va biologik tuzatish prinsipi qo‘llanildi. Shaftoli meva ko‘riga qarshi ishlov berish muddatlari feromon tutqichlarga tutilgan kapalaklar sonining kritik nuqtasiga qarab belgilandi. Shiralar populyatsiyasini nazorat qilishda esa, agar agrosenozda har 30–40 ta shiraga 1 ta yirtqich xonqizi qo‘ng‘izi yoki oltinko‘z lichinkasi to‘g‘ri kelsa, kimyoviy ishlovlar butkul bekor qilindi. Bu esa tabiiy entomofaglarning saqlanib qolishiga va ekologik muvozanatning tiklanishiga imkon berdi.

Kasalliklarga qarshi kurash tizimida bodomning fenologik fazalari hisobga olindi. "Yashil konus" fazasida kontakt ta’sirga ega preparatlar qo‘llanilgan bo‘lsa, gullash fazasidan so‘ng asalarilar va foydali hasharotlar uchun mutqloq zararsiz bo‘lgan, tizimli triazol va strobilurin guruhiga mansub zamonaviy fungitsidlar rotatsiya usulida sinovdan o‘tkazildi. Mazkur ekologik yondashuv natijasida zamburug‘li kasalliklarga qarshi yuqori biologik samaradorlikka erishildi (1-jadval).

Zamonaviy fungitsidlar rotatsiyasining biologik samaradorligi (%)*1-jadval*

T/r	Kasallik turi	Biologik samaradorlik darajasi (%)
1.	Klyasterosporioz (teshik xol)	92,4 %
2.	Monilioz (kulrang chirish)	94,1 %

Dala tajribalaridan olingan hosildorlik ko‘rsatkichlari matematik-statistik dispersion tahlil (ANOVA) usulida qayta ishlanganda, olingan natijalar ishonchliligi yuqori ekanligi ma’lum bo‘ldi. Variantlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan ishonchli deb topildi va eng kichik ahamiyatli farq ko‘rsatkichi $EKISH_{05}$ = 1,8 ts/ga ni tashkil etdi. Variantlar bo‘yicha hosildorlik tahlili 2-jadvalda keltirilgan.

Turli himoya tizimlarida bodom plantatsiyalarining hosildorlik ko‘rsatkichlari.*2-jadval*

T/r	Tajriba variantlari	Hosildorlik (tsentner/gektar)
1.	Nazorat (ishlov berilmagan) varianti	12,4 ts/ga
2.	Xo‘jalik (an’anaviy kimyoviy) varianti	18,6 ts/ga
3.	Takomillashtirilgan uyg‘unlashgan himoya (UKT) varianti	24,2 ts/ga

Iqtisodiy samaradorlik tahlili shuni ko‘rsatdiki, taqvimiy ishlovlardan voz kechilishi hamda kimyoviy preparatlar sonining kamaytirilishi hisobiga takomillashtirilgan UKT variantida ishlab chiqarish xarajatlari an’anaviy usulga nisbatan 20-25% ga tejaldi. Shu bilan birga, hosildorlikning yuqori bo‘lganligi hisobiga olingan sof foyda xo‘jalik variantiga qaraganda 1,6 baravarga ortdi. Ushbu tizimning iqtisodiy rentabellik darajasi 72,8% ni tashkil etib, uning ishlab chiqarish uchun yuqori samarador va tejamkor ekanligini ko‘rsatdi.

Xulosa va amaliy tavsiyalar. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va dala tajribalaridan kelib chiqib, quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Global iqlim isishi sharoitida Namangan viloyatining gidrotermik ko‘rsatkichlari bahorgi samarali haroratning erta to‘planishiga olib kelmoqda, bu esa dominant fitofag *Anarsia lineatella* ning qishlashdan 10-12 kun vaqtli chiqishini ta’minlaydi.
2. Agrosenozlarda azotli o‘g‘itlarni me’yoridan ortiq qo‘llash daraxt to‘qimalarining shiraliligini oshirib, patofiziologik jihatdan ularning immunitetini pasaytiradi va so‘ruvchi hasharotlar ko‘payishini tezlashtiradi.
3. Biz tomondan tavsiya etilgan takomillashtirilgan uyg‘unlashgan himoya tizimi klyasterosporiozga qarshi 92,4%, moniliozga qarshi esa 94,1% yuqori biologik samaradorlik ko‘rsatdi va hosildorlikni gektariga 24,2 tsentnerga yetkazib, 72,8% rentabellikni ta’minladi.

Ishlab chiqarishga tavsiyalar: Bodomzorlarda rejaviy taqvimiy (kalendar) ishlovlardan butkul voz kechish, fitosanitar tadbirlarni faqat feromon va vizual monitoring ma’lumotlari asosida, zararkunandalar soni IZEM ko‘rsatkichidan oshgandagina amalga oshirish lozim.

Sharq mevaxo‘ri (*Grapholita molesta*)ni zahirasini kamaytirish maqsadida qishki mavsumda daraxtlarda qurib qolgan va to‘kilmagan barcha zararlangan danaklarni mexanik usulda yig‘ib olib, bog‘dan tashqarida yo‘q qilish shart.

Erta bahorda zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurashda zamonaviy tizimli itsektotsid (Karogen, Imperator) va fungitsidlarni (Ckor, Triazol va Strobilurinlar) rotatsiya asosida qo‘llash, shuningdek, entomofaglarni jalb etish va saqlash uchun bog‘ qator oralarida nektarli agro-burchaklarni (tabiiy o‘simliklarni) qoldirish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI / REFERENCES

1. Dospexov B.A. Metodika polevogo opita. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
2. Hasanov B.A. va boshqalar. Mevali daraxtlar kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari. – Toshkent: "Universitet", 2018. – 180 b.
3. Rustamov I.K. Farg‘ona vodiysi sharoitida danakli meva bog‘larining fitosanitar holati va ekologik tahlili. // Ilmiy xabarnoma. – Namangan, 2023. – №2. – B. 45-50.
4. Shirokov A.A. Bog‘dorchilikda uyg‘unlashgan himoya tizimi tamoyillari. // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 22-25.
5. Xo‘jayev Sh.T. Insektitsid, akarisid, biologik faol moddalar va fungetsidlarni sinashning uslubiy ko‘rsatkichlari. – Toshkent, 2004. – 100 b.

	MUNDARIJA	
1	**KIRISH SO‘ZI** Kirgizbayev Abdugappor Karimjonovich…….	4
	1-SHO‘BA **MARKAZIY OSIYODA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI** **РАЗДЕЛ 1** **ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ** **SECTION 1** **PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR THE BIODIVERSITY CONSERVATION IN CENTRAL ASIA**	
2	**O‘RTA OSIYO FLORASI ENDEMIZMINING O‘RGANILISH TARIXI VA ZAMONAVIY MUAMMOLARI** O.T.Turginov……	7
3	**ECOLOGICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF THE FERULA–WORMWOOD PASTURE TYPE IN THE NORTH-WESTERN KYZYLKUM** J.S. Sadinov, Adilov B.A., Mirzambetov A.N., Rakhimova N.K……..…	10
4	**MARKAZIY FARG‘ONA BOTANIKA-GEOGRAFIK OKRUGI FLORASINING TAKSONOMIK TAHLILI** Sharipov Ilyosbek Qodirali o‘g‘li, Batoshov Avazbek Risqulovich……	14
5	**BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE GENUS *GAGEA* IN THE QARSHI–QARNABCHO‘L REGION** Gulsauir Tanirbergen qizi Kurbaniyazova, Ortiq Kuvondikovich Dillayev……	19
6	**THE EFFECT OF KAEMPFEROL AND ITS GLYCOSIDES ON THE ACTIVITY OF THE NADH DEHYDROGENASE ENZYME IN BRAIN MITOCHONDRIA** Yuldoshev B.G., Ergashev N.A., Komilov E.J., Siddiqov D.R., Rakhmatillayeva Y.B...	22
7	***AZOLLA CAROLINIANA* VA *LEMNA MINOR* ASOSIDA SUVNING BIOREMEDIATSIYASI** Raxmonov Vaxob Nusratovich, ,Tashpulatov Yigitali Shavkatillayevich, Ishanqulova Dilafruz Ulugbek qizi……	24
8	**MOSH (*VIGNA RADIATA* L.) GENOTIPLARINING SHO‘RLANISHGA CHIDAMLILIGINI MOLEKULYAR MARKERLAR ASOSIDA BAHOLASH** Mamadaliyeva N.N., Mirzosharipova M.Sh Ernazarova D.Q., Kushanov F.N……	28
9	***INULA* L. TURLARINING EKOLOGIK OMILLAR BO‘YICHA ASOSIY KOMPONENTLAR TAHLILI (PCA)** G.Z. Ermatova., G.A.Ibroximova., J.R.Turg`unov., D.A.Sharobiddinov……	31
10	**MARKAZIY OSIYO DAVLATLARIDA DEMOGRAFIK JARAYONLARNING BARQAROR RIVOJLANISHGA TA’SIRI** Jumaxanov Shavkatjon Zairjonovich, Xasanova Shoira Dilmurod qizi……...	34
11	***TRITICEAE* BO‘G‘ININING O‘RTA OSIYO FLORASIDAGI ZAMONAVIY TAKSONOMIK TARKIBI** K.B. Alieva, O.B. Razzakova, S.R. Eshboeva……	43
12	**MAKKAJO‘XORI (*ZEA MAYS* L.) GENOTIPLARI ONTOGENEZNING ERTA BOSQICHLARIDA SHO‘RLANISH STRESSIGA BO‘LGAN MORFO-FIZIOLOGIK KO‘RSATKICHLARI TAHLILI** Mirzosharipova M.Sh Mamadaliyeva N.N Erjigitov D.Sh., Ernazarova D.Q., Kushanov F.N……	49

13	**PHYB GENI RNK INTERFERENSIYASI QILINGAN G'O'ZA (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.) LINIYALARIDAGI MORFOLOGIK O'ZGARISHLARINI BAHOLASH** Mirzakamol S. Ayubov, Abdurahmon N. Yusupov, Nurdinjon S. Obidov, Muhammad-latif Nazirov, Behzod O. Mamajonov, Anvarjon A. Murodov, Xurshida A. Ubaydullaeva, Zabardast T. Buriev, Ibrohim Y. Abduraxmonov……	52
14	**ZAMIRBEK-TAXIATOSH BALIQCHILIK HOVUZLARI ALGOFLORASINING TAKSONOMIK TARKIBI** K.K. Aitbayeva…….…….	54
15	**АТРОФ-МУҲИТ ВА БИОЛОГИК ХИЛМА-ХИЛЛИКНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШДА ЖАМОАТЧИЛИК ХАБАРДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ ҲАҚИДА БАЪЗИ ФИКР-МУЛОҲАЗАЛАР** Х.А.Алимжанова……	58
16	**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ИНДУЦИРОВАННОЙ ПОЛИПЛОИДИИ ДИКОРАСТУЩИХ СОРОДИЧЕЙ ПШЕНИЦЫ (ВИДОВ AEGILOPS) ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА.** М.Р. Кушбакова, Д.Ш. Эржигитов, М.Ш. Хайруллаева, Д.К. Эрназарова, Ф.Н. Кушанов……	64
17	***ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. NING TOSHKENT BOTANIKA BOG'I SHAROITIDA URUG' UNUVCHANLIGI** Xamrayeva Dilovar Tolibdjonovna, Nosirov Sobitjon Sobirjonovich……	67
18	**MARKAZIY OSIYO VA UNGA TUTASH HUDUDLARDA TULIPA L. (LILIACEAE) TURKUMINING XILMA-XILLIGI, FILOGENIYASI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** Tojiboyeva Umida Komil qizi……..	70
19	**BUFOTES OBLONGUS (NIKOLSKII, 1896) (BUFONIDAE: BUFOTES) TURINING MOLEKULYAR-GENETIK TAVSIFI** Shapaotov R.Q., Amirov O.O., Kuchboyev A.E., Aliyev Sh.T……	75
20	**ASSESSMENT OF EXTREME ECOSYSTEMS OF THE KYZYLKUM DESERT ON THE TERRITORY OF UZBEKISTAN USING DISTANCE ZONDING METHODS USING THE EXAMPLE OF LAKE AYAKAGITMA** Sh.Sh. Qilichev, V.Q. Sharipova, U.Sh. Saitjanova, D.E. Turdiyev, D.O'. Bozorova….	81
21	**URGUT BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI ENDEM O'SIMLIKLARNING ANTROPOGEN STRESS DARAJASINI BAHOLASH** D.U.Mirzaliyeva, F.I.Akbarov……	85
22	**KATTA VA KICHIK O'RADARYO HAVZALARI HUDUDIDAGI QAMASHI VA YAKKABOG' DAVLAT O'RMON XO'JALIKLARI FLORASINING O'RGANILISH TARIXIGA DOIR** Aromov Tolmas Baxtiyorovich, Omonov Oybek Eshmirzayevich, Ilashova Dinora Eshmo'min qizi, Xoliyorova Moxinur Shomurod qizi……	90
23	**MARKAZIY OSIYO EKSTREMOFIL O'SIMLIKLARINING EKOLOGIYASINI O'RGANISH HAMDA DEGRADATSIYAGA UCHRAGAN HUDUDLAR UCHUN FITOREMEDIATSIYA STRATEGIYALARINI ISHLAB CHIQISH.** D.O'.Bozorova, V.Q. Sharipova, Sh.Sh. Qilichev, H.I. Ahunova, U.Sh. Saitjanova…	96
24	**ITS MARKERLARI ASOSIDA *NEPETA SUBHASTATA* REGEL NING FILOGENETIK ALOQALARI VA SISTEMATIK O'RNINI BAHOLASH** Z.A. Raximjonova, F. I. Karimov.....	98

25	**ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ XYLOSALSOLA RICHTERI (MOQ.) AKHANI & ROALSON ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ** Карлыбаева М.А., Балтабаев М. Т.Полвонов Ф. И……	103
26	**HARORAT VA YOG‘NGARCHILIK MIQDORINING PLANTATSIYA SHAROITIDA YETISHTIRILAYOTGAN TURKISTON AYUGASI VA SAMASQAND O‘LMASO‘TINING O‘SISHI VA RIVOJLANISHIGA TA’SIRI** D.S. Ulashov…….	106
27	**SYSTEMATIC, PHYLOGENETIC AND BIOGEOGRAPHIC OVERVIEW OF THE FAMILY ASPHODELACEAE** D.I. Maxmudjanov, I.J. Juramurodov……	109
28	**“MARKAZIY QIZILQUM” MILLIY TABIAT BOG'I HUDUDIDAGI KUPIT VA CHANISH KO'LLARINING EKOLOGIK AHAMIYATI** J.K.Mamanazarov,S.A.Qodirov.Y.X.Buzanov……	114
29	**“PEDOLOGICAL ANALYSIS OF THE NORTHERN TURKESTAN BOTANICAL-GEOGRAPHICAL REGION AND ITS EFFECT ON PLANT DISTRIBUTION”** Karimov B. Q. Sotiboldiyev O. E.……	117
30	**ZARAFSHON MILLIY TABIAT BOG‘I HUDUDIDA *COLCHICUM KESSELRINGII* REGEL (*COLCHICACEAE*) NING GEOGRAFIK TARQALISHI VA EKOLOGIK-BIOLOGIK XUSUSIYATLARI** O.A. Anvarova, O.T. Turginov…….	125
31	**QIZILQUM CHO‘LI FLORASINING ZAMONAVIY HOLATI: MUAMMO VA YECHIMLAR** K.A. Aslonova, H.Q. Esanov, M.A. Yusubova, N.R.Rahmonov……	129
32	**SUBLIMATSIYALANGAN MALINA ASOSIDA BIOFAOL MAHSULOTLAR OLISHNING BIOTEXNOLOGIK SXEMASI** Maxmudov Valijon, Xabibullayeva Azizaxon Rasuljon qizi…….	132
33	**G‘O‘ZA PHYB GENIDA RNAi QO‘LLANILISHI: BIOTIK VA ABIOTIK STRESSLARGA CHIDAMLILIKNI OSHIRISH ISTIQBOLLARI VA IN VITRO REGENERATSIYASI** Obidov. N.Sh., Ayubov.M.S., Mamajonov.B.O., Yusupov.A.N., Murodov.A.A., Bashirxonov.Z.H., Muhammadov Y.A…….	135
34	**ЭНДЕМИЧНЫЕ И СУБЭНДЕМИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРНОЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ** М.А. Давидов, М.Х. Акбарова……	137
35	**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПУТИ СБОРКИ СООБЩЕСТВ НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ** А.Т.Султамуратов, Б.А.Адилов, Ф.И.Полвонов, А.Н.Мирзамбетов, Б.Д.Жумамуратов…….	141
36	**MALINA (RUBUSIDAEUS L.) NAV NAMUNALARINING GENETIK XILMA-XILLIGINI SSR (MIKROSATELLIT) MARKERLAR YORDAMIDA BAHOLASH** Rahimova N.M., Mamatqulova G.F., Kubeisinova P.A., Ernazarova D.Q., Kushanov F.N……	146
37	**TRIBULUS TERRESTRIS L. O‘SIMLIGINING SAMARQAND VA NAVOIY VILOYATLARIDA XOM-ASHYO ZAHIRASI** Hamrayev Diyorjon Xonnazar o‘g‘li, Esanov Husniddin Qurbonovich……	149

38	**ECOLOGICAL INDICATOR POTENTIAL OF FERULA SPECIES DISTRIBUTED ACROSS CONTRASTING HABITATS OF UZBEKISTAN** A.N. Mirzambetov, Bekhzod Adilov, Azamat Sultamuratov, Jasur Sadinov……..	156
39	**PRELIMINARY REVISION OF AMARANTHACEAE SPECIMENS PRESERVED IN THE HERBARIUM OF KOKAND STATE UNIVERSITY (KD)** O.A. Turdiboev, I. Yusupov, G. Makhkamov, S.O.Toshmatov……	162
40	**ЛИЧИНОЧНЫЕ ФОРМЫ ГЕЛЬМИНТОВ РЕПТИЛИЙ УЗБЕКИСТАНА** Э.Ф.Икромов, Э.Э.Икромов, Б.Усманов……..	165
41	**TOSHKENT BOTANIKA BOG'IGA INTRODUKSIYA QILINGAN UNGERNIA VICTORIS O'SIMLIGINING BIOLOGIK XUSISIYATLARI** Muradova O.I., Primova F.R…….	171
42	**МИКРОПЛАСТИКИ В МОЛЛЮСКАХ КАК ФАКТОР УГРОЗЫ БИОРАЗНООБРАЗИЮ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ** А.К.Хусанов, М.А.Хакимова, И. Парпиев……	174
43	**TURLI KONSENTRATSIYADAGI PEG-6000 TA'SIRIDA LINUM USITATISSIMUM L. NAMUNALARINING UNISH ENERGIYASI VA UMUMIY UNUVCHANLIGINI BAHOLASH** Ya.D.Adxamova, H.X.Matniyazova, F.J.Baxromova……..	180
44	**TERMITLARNI (INSECTA: ISOPTERA) ZARAR KELTIRISHIGA OID** Xusanov Alijon Karimovich, Toshtemirova Nargizaxon Ilhomjon qizi……	184
45	**ARPADA (*HORDEUM VULGARE L.*) SHO'R STRESSGA JAVOB BERUVCHI GENLARNING MOLEKULYAR VA EKSPRESSION TAHLILI** N.M. Ibrohimova, O.S.Turayev D.Q.Ernazarova…….....	187
46	**РОЛЬ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ В ЦИРКУЛЯЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗООНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ** Л.Акмурадова, Б.Усманов, Э.Э.Икромов,Э.Ф.Икромов……..	189
47	**BIGNONIACEAE OILASI AYRIM TURLARIDA BIOMETRIK O'LCHOVLAR VA GULLASH DINAMIKASINI MAVSUM DAVOMIDA KUZATISH** D.A. Hamrayeva, E.E. Temirov……	194
48	**GOSSYPIUM TURLARI VA ULARNING DURAGAYLARIDA MEYOZ JARAYONINING SITOGENETIK TAHLILI** M.D. Xolova, D.Q. Ernazarova, M.T. Xidirov, A.A. Iskandarov, D.Sh. Erjigitov, S.K. Arslanova, M.N. Arabova, D.J.Komilov, F.N. Kushanov……	199
49	**YUMSHOQ BUG'DOY GENOTIPLARINING QURG'OQCHILIKKA CHIDAMLILIGINI FENOTIPIK VA MOLEKULYAR-GENETIK BAHOLASH** D.Sh. Erjigitov, D.B. Soqiboyeva, M.R. Kushbakova, S.Sh.Salimova, G.F. Mamatqulova, O.A.Muhammadiyev, M.D. Xolova, D.K. Ernazarova, F.N.Kushanov...	203
50	**QASHQADARYO VILOYATI O'RMON XO'JALIKLARI DENDROFLORASI VA ULARNING O'ZIGA XOSLIGI** B.X Baysunov, M.Sh.G'aybullayeva, G.A.Axmedova…….	205
51	**YUMSHOQ BUG'DOY GENOTIPLARINING HARORAT STRESSIGA CHIDAMLILIGINI CBF/DREB OMILLARI VA SPAD KO'RSATKICHLARI ASOSIDA BAHOLASH** D.Sh. Erjigitov, G.F. Mamatqulova, D.B. Soqiboyeva, M.R. Kushbakova, S.Sh. Salimova, O.A. Muhammadiyev, M.D. Xolova, D.K. Ernazarova, F.N. Kushanov……	209

52	**FILOGENETIK XILMA-XILLIK ASOSIDA MUHOFAZAGA MUHTOJ HUDUDLARNI ANIQLASH** D.E.Azimova, M.H.Sharipova……..	212
53	**FARG‘ONA VODIYSI SHAROITIDA GEOCORIS MEGACEPHALUS (ROSSI, 1790) NING TARQALISHI VA EKOLOGIK AHAMIYATI** A.K.Xusanov, Z.S.Turdiev, M.SH.Jo’rayev, M.N.Abdushaidova, T.X.Mamajonova…	218
54	**O‘ZBEKISTON CLADOCERA TURLARINING MORFOMETRIK-DIAGNOSTIK KO‘RSATKICHLARI TAHLILI** Madumarov Maqsadjon Jumanovich……	220
55	**CENTRAL ASIAN DENDROFLORA: TAXONOMIC DIVERSITY, BIOGEOGRAPHICAL DISTRIBUTION, AND CONSERVATION CHALLENGES** Nazokat Daminova…….	224
56	**PEDAGOGICAL COLLABORATION BETWEEN FAMILY AND SCHOOL IN FORMING THE ENVIRONMENTAL CULTURE OF SCHOOL STUDENTS** Zhusupova Daanagul Imamidinovna……...	232
57	**QULUPNAY GENOTIPLARINI URUG‘ VA APIKAL MERISTEMA ORQALI IN VITRO KO‘PAYTIRISH** Hasanova SH.A, Doshmuratova A.A, Ernazarova D.Q, Kushanov F.N……	236
58	**ХОЗЯЙСТВЕННО – ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДНЕВОЛОКНИСТЫХ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗНОЙ ГЕНЕОЛОГИЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ** С.М. Набиев, Ш.А. Хамдуллаев, Н.Э. Чоршанбиев,Х.Х.Матниязова, Г.Х. Рахимова……...	239
59	**G. *HIRSUTUM* L. TURIGA MANSUB RANGLI TOLALI G’O’ZA NAMUNALARINING F1 DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI BELGISINING IRSIYLANISHI VA BA’ZI F2 DURAGAYLARIDA YUQORI KO’RSATKICHLI GENOTIPLARNING YUZAGA KELISHI** S.M. Nabiyev, Sh.A. Xamdullaev, J.Sh. Shavqiev……..……	242
60	**CHLOROPLAST GENOME CHARACTERISTICS AND PROTEIN-CODING GENE VARIATION IN *HEDYSARUM* L.** I.J. Juramurodov, D.I. Makhmudjanov……..	246
61	**QASHQADARYO VILOYATI O‘RMON XO‘JALIKLARI DENDROFLORASI VA ULARNING O‘ZIGA XOSLIGI** B.X Baysunov, M.Sh.G‘aybullayeva, G.A.Axmedova……	250
62	**YOSHLARNING EKOLOGIK ONGINI SHAKLLANTIRISHDA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASHNING O‘RNI** Имаралиева Жамила Рахманалиевна…….	254
63	**АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И СТРУКТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПЕДАГОГА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ** Сулайманова Г.Ш……..…….	256
64	**CRISPR/CAS9 ORQALI ESK1 GENINI TAHRIRLASH VA SOYA REGENERANTLARINI OLISH** A.N. Yusupov, M.S. Ayubov, N.S. Obidov, B.O. Mamajonov, A.A. Murodov, H.Z, Bashirxonov, Z.T. Buriev, I.Y. Abduraxmonov……..…….	261
2-SHO‘BA **BARQAROR RIVOJLANISH MAQSADLARIGA INNOVATSION YONDASHUVLAR** **РАЗДЕЛ 2** **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО**		

	РАЗВИТИЯ **SECTION 2** **INNOVATIVE APPROACHES FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**	
75	**MAXALLIY VA HORIJIY G'O'ZA NAVLAR ISHTIROKIDAGI DURAGAYLARDA MORFO-XO'JALIK BELGILARNI IRSIYLANISHINI GENETIK TAXLILI.** Muxammadiyeva Shaxzodabonu Nizomiddin qizi……	265
76	**ARID TUPROQLARDAN AJRATILGAN SIANOBAKTERIYALAR VA MIKROSUVO‘TLARNING MOLEKULYAR-FILOGENETIK XILMA-XILLIGI (OROL DENGIZI QURIGAN TUBI MODELI)** To`xtaboyeva. Yu.A, Ikramov. N.B……..	267
77	**EFEMER O‘SIMLIKLARNINIG O‘RGANILISH TARIXI VA ISTIQBOLLARI** Normatova Zilola Husanboy qizi, Imomov Otabek Normirzoyevich	274
78	**PROSPECTS FOR ANALYZING THE ECOLOGICAL MONITORING OF NATURAL RANGELANDS THROUGH INTEGRATED APPROACHES** O. N. Imomov……	279
79	**MANZARALI DARAXT VA BUTALAR DENDROFAGLARINING MAVSUMIY RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI** Zahiriddinov U.I., Egamberdiyev M. X., Ovilova S.X…….	285
80	**ЎЗБЕКИСТОН СУВ ҲАВЗАЛАРИ ЭКОЛОГИК САПРОБ ИНДИКАТОР СУВЎТЛАРИ БЎЙИЧА ИННОВАЦИОН ТАДҚИҚОТЛАР** Алимжанова Х.А., Соатов Ғ.Т, Ражабова М.С…….	286
81	**NAMANGAN SHAHAR HUDUDIDAGI *TAMARIX* L. TURLARINING TAKSONOMIK TARKIBI VA TARQALISHI** Tursunaliyeva I.R, Ahmadjonova G.F……..	291
82	**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА БАБОЧЕК СЕМЕЙСТВА EREBIDAE В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ.** И.Б. Исамидинова…….	295
83	**TOKSIK GEPATITDA BIOENERGETIK TIZIMLARNING BUZILISHI VA OKSIDLANISH–QAYTARILISH JARAYONLARI** X.D.Soibjonova, M.J.Abdurahmanova…….	298
84	**SARIQ-OQ GNAFALIUM (GNAPHALIUM LUTEOALBUM (L.) O‘SIMLIK EKSTRAKTINI KALAMUSH AORTA PREPARATI PATENSIALGA BOG‘LIQ Ca^{2+}L TIP KANALLARIGA VA RELAKSANT TA’SIRINI TAHLIL QILISH VA Na+/Ca2+-ATFaza TIZIMIGA TA’SIRINI O’RGANISH.** Inomjonov D.R., Qo’chqorova T.A. …….	300
85	**G‘O‘ZADA TUR ICHI DURAGAYLASH HAMDA F1 VA F2 AVLODLARIDA MORFOBIOLOGIK BELGILARNING IRSIYLANISHINI O‘RGANISH.** A’zamova Xosiyatxon Abduroxim qizi, Komilov Doniyor Jo’rayevich……..	305
86	**G‘OZA POPULYATSIYASIDA QURG‘OQCHILIKKA CHIDAMLI MORFO – BIOLOGIK BELGILARNI ASSOTSIATSION XARITALASH BO‘YICHA OLINGAN NAVLAR TAHLILI** Turg‘unova Gulmira Toxirjon qizi, Komilov Donyor Jo’rayevich……...	307
87	**OLINGAN ASHB-4, ASHB-5, ASHB-6, ASHB-7 KOMPLEKSLARNI O‘TKIR ZAHARLILIGINI BAHOLASH** Dadamirzayeva K.A., Bakieyeva M.Sh, Alimbayeva Sh.B., Rejepov Q.J., Xodjaniyazov B.A……	309

88	**ARPADA (*HORDEUM VULGARE L.*) QURG‘OQCHILIKKA CHIDAMLILIKNING MOLEKULYAR-GENETIK ASOSLARI: LEA, HVA1 VA DREB GENLARINING TAHLILI** S.Sh. Salimova, G. Rasulova, M.A. Tog‘ayeva, D.Sh. Erjigitov, F.N. Kushanov……	311
89	**NAMANGAN SHAHAR HUDUDIDA DARAXT VA BUTALARDA UCHRAYDIGAN SHIRALAR (HEMIPTERA: APHIDINEA) NING TUR TARKIBI** Yusupova Sh.X., Turg’unov M. M……..……..	314
90	**SHARQIY FARG‘ONA TUPROQ – EKOLOGIK SHAROITI VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH MASALALARI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA)** K.M. Boymirzayev, T.X. Jo‘raxo‘jayev……	318
91	**ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ МИКРОБНОЙ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ** Г.Х. Кадырова, Д.Э. Туракулова, Т.Э. Шонахунов……..	322
92	**BERBERIDACEAE JUSS. OILASI VAKILLARINING BOTANIK TAVSIFI, GEOGRAFIK TARQALISHI.** S.D.Xushvaqtova, Z.I.Umurzakova……	326
93	**O‘ZGARIB BORAYOTGAN IQLIM SHAROITIDA TUYACHILIK: STRATEGIK VA MUQOBIL CHORA SIFATIDA** L.U.Xalilova, K.A.Saparov……..……	330
94	**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETIDA TASHKIL QILINGAN EKO-BOG‘ HUDUDINING ASSORTIMENTLAR XILMA-XILLIGI** Temirov Eldor Ergashboyevich, Zahiriddinov Ilyosjon Ilhomjon o‘g‘li…….	332
95	**QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASIDA DEMOGRAFIK YUKLAMA VA UNING BARQAROR RIVOJLANISHGA TA’SIRI** S.A. Arazklichev……..……	337
96	**ҚАШҚАДАРЁ САПРОБ – ИНДИКАТОР СУВ ЎТЛАРИ ТУРЛАРИНИНГ ТАРКИБИДАГИ НОЁБ – ПРОГРЕССИВ, КАМЁБ - РЕГРЕССИВ ВА ЙЎҚОЛИШ АРАФАСИДА ҚОЛГАН ТУРЛАР** Алимжанова Х.А., Соатов Ғ.Т……	343
97	**NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA INTRODUKSIYA QILINGAN PICEA SMITHIANA (WALL.) BOISS. NING IN VITRO KULTURADAGI MORFOLOGIK VA FENOTIPIK MOSLASHUV XUSUSIYATLARI** Xusanova O.G’, Qambarova F.Z……..	347
98	**QANDLI DIABETGA CHALINGAN ORGANIZMLARDA QON TOMIRLARDAGI O‘ZGARISHLAR** Mamajonova Sh. B., Inomjonov D……	350
99	**GOSSYPIUM TURKUMIGA MANSUB AYRIM YOVVOYI G‘O‘ZA TURLARINING UNUVCHANLIK KO‘RSATKICHLARINI QIYOSIY BAHOLASH** M.J. Toshboyeva……..…….	352
100	**STRESS SHAROITIDA BALIQLAR IMMUNOMODULYATSIYASI VA ANTIBAKTERIAL HIMOYASI** M.Sh.Matyakubova. A.A.Sheraliyev. G‘.R. Abdullayev……..	354
101	**ANOR PO’STLOG’I POLIFENOLLARINING LACTOBACILLUS SHTAMMLARIDA LAKTAZA FAOLLIGIGA TA'SIRI: ADABIYOTLAR TAHLILI** Sadirdinova D. K……..……	359

102	**ALGOBIOPREPARATLAR ASOSIDA QISHLOQ XO'JALIGI EKINLARI HOSILDORLIGINI OSHIRISH VA GENERATIV FAZA BOSQICHLARINI TAHLIL QILISH** Ortiqova Madina Mahmudjon qizi, To'xtaboyeva Yulduzxon Abdusattorovna……	362
103	**PO'STLOQXO'R QO'NG'IZLARNING OZUQA SPEKTRI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** M.E. Jo'rayeva, Z.R. Turayeva……	366
104	**NATRIY NITRATNING OQ KALAMUSHLARDA OKSIDATIV STRESSNI YUZAGA KELTIRISHI VA UNING BIOLOGIK KORREKTSIYASI** F.R.Turayeva, M.M. Mirzaolimov……	368
105	**NAMANGAN VILOYATI AHOLISINING BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASH BO'YICHA EKOLOGIK XABARDORLIGI: SOTSIOLOGIK TADQIQOT NATIJALARI** Djurayeva Mahbubaxon Doniyorjon qizi……	370
106	**EKMA ZA'FARON (CROCUS SATIVUS L.) O'SIMLIGINING ONTOGENEZ DAVRLARIDA BIOMORFOLOGIK O'ZGARISHLARI** F.B.A'zamov……	374
107	**МИКРОСКОПИК ВА ЮКСАК СУВ ЎСИМЛИКЛАРИ БИОЛОГИЯСИ, УЛАРНИ КЎПАЙТИРИШ ВА ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ** Бўриев С.Б., Қобилов А.М., Нуруллаева Г……..……	377
108	**O'ZBEKISTON FLORASIDA TARQALGAN *FERULA* (TOURN.) L. TURKUM I TURLARINING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI** Nomozova Nilufar Nuriddin qizi……..……	380
109	**CHO'L O'SIMLIKLARINING BIO-XILMA-XILLIGI: BUGUNGI HOLAT VA UNI YAXSHILASH YO'LLARI** X.Mavlanov……	382
110	**BALANDLIK GRADIENTINING FLORAGA TA'SIR MEXANIZMLARI (FARG'ONA VODIYSI MISOLIDA)** Raxmatov Axror Lutfidinovich……	385
111	**XOLMON ISIRG`AGULI (FRITILLARIA EDUARDII A.REGEL EX REGEL) TARQALISHI VA BOTANIK TASNIFI** B.A. Mamatkulova……	388
112	**QIZILQUM DAVLAT QO'RIQXONASIDA UCHRAYDIGAN SUDRALIB YURUVCHILAR VA ULARNING EKOLOGIK AHAMIYATI** 1N. Rahmonov, K. Musrepov……	391
113	***PHLAMOIDES MIHAELIS* ADYLOV, KAMELIN & MACHMEDOV (LAMIACEAE) TURI BO'YICHA OLIB BORILGAN BOTANIK TADQIQOTLARNING SENOPOPULYATSIYASI, REPRODUKTIV XUSUSIYATLARI VA URUG' UNUVCHANLIGI O'RGANILISHIGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI** Sh.M.Alisherova……	394
114	**FARG'ONA VODIYSI FLORASIDA TARQALGAN *ARTEMISIA* L. TURKUMI TURLARINING ANIQLAGICH KALITI** A.G'. Qutbiddinov, A.N. Najmiddinov, A.R. Batoshov……..	397
115	**FOYDALI SUV O'SIMLIGI LANSETSIMON BULDURUQO'T (ALISMA LANCEOLATUM L.) NI MUHOFAZA QILISHGA ZAMONAVIY TAVSIYALAR** A.A.Nurniyozov……	401

116	**INDIVIDUAL COMPOUNDS OF KARELINIA CASPIA L. GROWING IN THE CENTRAL ASIAN REGION** G'.X.Lutpillayev, R.N.Raximov……	404
117	**IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA SAKSOVULZORLARNI SAQLAB QOLISH MUAMMOLARI.** G'.K. Gulomov., Y.X. Buzanov……	405
118	**BUXORO VILOYATI AVTOMOBIL YO'LLARI ATROFI FLORASINI O'RGANISHNING AHAMIYATI** K.A. Aslonova, M.A.Yusubova, H.Q. Esanov……	409
119	**SOVUQ ATMOSFERIK PLAZMA ISHLOVI TA'SIRIDA BULG'OR QALAMPIRI (CAPSICUM ANNUUM) HOSILDORLIGINI OSHIRISH** Rafiyeva F.U, Arslanova S.K, Xolova M.D, Ziyoyev Q.X., Toshpo'latov A.H., Kushanov F……	411
120	**OROL DENGIZI KO'K-YASHIL SUVO'TLARINING KLASSIK ALGOFLORISTIK TAHLILLARIDAN ZAMONAVIY MIKROBIOLOGIK TADQIQOTLARGACHA.** Sadikova O.Z, To'xtaboyeva Y.A…….....	416
121	**NAMANGAN SHAHRI KO'KALAMZORLASHTIRISH OBYEKTLARIDAGI NINABARGLI DARAXTLARNING DOMINANT ZARARKUNANDALARI VA FITOPATOGENLARI** Nurmatova M.B, Rustamova M.K, Rustamov I.K……	420
122	**VIGNA RADIATA (MOSH) O'SIMLIGINING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI, O'SISH VA RIVOJLANISH TALABLARI** Qalandarova M.A., Xusanov T.S., Isabekova M.A., Ruziquliyeva S.Sh……	423
123	**РОЛЬ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОХРАНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ** З.Т. Сафарова……..	430
124	**CYPERUS ESCULENTUS NI INTRODUKSIYA QILISHDA TUPROQ SHAROITLARINI AGROEKOLOGIK BAHOLASH VA EKOLOGIK XABARDORLIKNI OSHIRISHNING AHAMIYATI** Eshmurodova M.Q., Mamaxanova J.N……	433
125	**O'ZBEKISTONDA UCHRAYDIGAN PLECOPTERA TURKUMIGA MANSUB AYRIM TURLARNING SISTEMATIK TARKIBI VA TARQALISHI** Z.R.Turayeva, A.A.Asqaraliyev, M.A. Abduolimov……	436
126	**JANUBIY-SHARQIY FARG'ONA SUV HAVZALARI IXTIOFAUNASI BIOXILMA-XILLIGINI SAQLASHDA EKTOPARAZITLARNING TA'SIRI VA ULARGA QARSHI KURASH CHORALARI"** Abduraxmonova Gulxumor, Najmiddinov Eldor Xalilovich…….……	438
127	**SHO'RLANISH STRESSIDA YOVVOYI VA MADANIY G'O'ZA TURLARIDA VQ8, DREB1A, EF-HAND GENLARI EKSPRESSIYA DINAMIKASINI O'RGANISH** A.X. Toshpulatov, F.U. Rafiyeva, D.Sh. Erjigitov, M. U. Muzafarova, M.Dj. Xolova, F.N. Kushanov……	441
128	**FARG'ONA VODIYSIGA INTRODUKSIYA QILINGAN *CUPRESSUS SEMPERVIRENS* O'SIMLIGIDA ADVENTIV *PARTHENOLECANIUM FLETCHERI* (HEMIPTERA: COCCIDAE) NING UCHRASHI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** A.K.Xusanov, S.T.Tillayeva……..……	444

129	***PUCCINIA GRAMINIS* (PUCCINIALES) TURINING XO‘JAYIN O‘SIMLIKLARI** I.Yu. O‘rinboyev, M.I.Qobilov…….……	447
130	**SUTLI QUSHQO‘NMAS *(SILYBUM MARIANUM)* NING BOTANIK TAVSIFI, TARQALISHI VA DORIVOR AHAMIYATI** To‘lqinova Komila Otabek qizi…….……	453
131	**ОШ ҚОВОҚҚА ҚЎЛЛАНИЛГАН ЎҒИТЛАР МЕЪЁРЛАРИ УНИ ҲОСИЛ СТРУКУРАСИГА ТАЪСИР ҚИЛАДИМИ?** У.О. Мўминов, М. Р.Йўлдошева …….……	458
132	**MAKKAJUXORI UCHUN KUTILADIGAN IQLIM HAVFLARINI BOSHQARISHDA MINERAL O‘G‘ITLARNING AXAMIYATI** Sulaymonov Inomjon Jamoldinovich, Shomansurov Shokarim Shomansurovich……....	461
133	***LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILLNING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI, RIVOJLANISH BOSQICHLARI** G.I. G‘aniyeva, Yu.U. Damirova, F.A. Omonova, S.O‘. Eshpo‘latova……	466
134	**MALGUZAR TIZMASI (G‘ARBIY TYAN-SHAN) EPILIT LISHAYNIKLARINING TAKSONOMIK TARKIBI** M.M.Norqulov, R.T. Saidazimova……	470
135	**НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТООБРАЗЦОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗНЫМ ЦВЕТОМ ВОЛОКНА** Р.Б. Рахмонова, М.Б. Халикова,С.М. Набиев, Ш.А. Хамдуллаев, Г. Рахимова……	474
136	**ISFAYRAMSOY DARYOSIGA INTRODUKSIYA QILINGAN CARASSIUS GIBELIO VA RHINOGOBIUS SP. TURLARINING QIYOSIY MORFOMETRIK TAHLILI** G‘ofurova Saidaxon Ohunjon qizi…….……	478
137	**QUYI ZARAFSHON BOTANIK-GEOGRAFIK RAYONI SUV VA SUV BO‘YI FLORASI TAHLILI** O.S. Olimova……	481
138	**SAEPTIRAMIDA (ROTIFERA) TURKUMI VAKILLARINING FAUNISTIK TAHLILI VA MORFOMETRIK TAVSIFI** Adashev D.M., Egamberdiyev M.X., Ovilova S.X.……	483
139	**NAMANGAN VILOYATI G‘O‘ZA AGROSENOZLARIDA TARQALGAN KOKSINELLIDLARNING (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) BIO-EKOLOGIYASI** S.T.Gafurova, M.J.G‘ofurjonova……	487
140	**DORIVOR O’SIMLIK (GINGKO BILOBA) VA UNING AHAMIYATI** R.Mo’minova, M. Esonalieva……	490
141	**KUNGABOQAR SELEKSIYASIDA DURAGAYLASH ASOSIDA TEZPISHAR NAVLARNI YARATISHNING AHAMIYATI.** Lukov M.K., Xaliyarov I.X……	494
142	**СВЯЗИ ЦЫКАДОВЫХ С ПОЛЕВЫМ КУЛЬТУРАМ НА ВНОВЬ ОСВОЕННЫХ ЗЕМЛЯ** Сулайманов Холиқжон Абдурахмонович……	498
143	**ANTOGONISTIK VA ANTIFUNGAL XUSUSIYATLI MIKROORGANIZMLARNI QO`LLASH SAMARADORLIGINI ISSIQXONAGA SHAROITLARIGA MOSLASHTIRISH** Quldoshova M.A., Mamadoliyev I.I.……	501
144	**NAMANGAN VILOYATI POP MILLIY BOG‘I AYRIM TANGACHAQANOTLILARINING (LEPIDOPTERA) BIO-EKOLOGIYASI** S.T.Gafurova, D.M.Nosirova, E.O.Voxidov……	504

145	**O‘ZBEKISTON ENTOMOFAUNASIDA ILK BOR QAYD ETILGAN COELOPHORA QUADRIVITTATA FAUVEL, 1903 (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) TURINING BIOLOGIYASI VA MOLEKULYAR TAHLILI.** S.T.Gafurova, E.O.Voxidov……	507
146	**NAMANGAN SHAHRI SHARITIDA QORA SHAQSHAQ (TURDUS MERULA INTERMEDIUS) NING UYALASH BIOEKOLOGIYASI** Nishonova S.A……	511
147	**LAMIACEAE OILASI VAKILLARINING MORFO-FIZIOLOGIK MOSLASHUVCHANLIGI VA ULARNING DORIVORLIK XUSUSIYATLARI** Yu.U. Damirova, S.A. Po‘latov, F.A. Omonova, S.O‘. Eshpo‘latova……..	512
148	**SURXONDARYO VILOYATI SHAROITIDA YETISHTIRILGAN ORYZA SATIVA L.NING "ALANGA" VA "LAZER" NAVLARI DONINING BIOKIMYOVIY KO‘RSATKICHLARI TAHLILI** Abdullayeva G. K, To‘xtaboyeva Yu. A……	514
149	**BARQAROR RIVOJLANISH MAQSADLARIDA KORXONAGA INNOVATSION YONDASHUVLAR** B.X.Boltayev……	517
150	**МНОГОЛЕТНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БАССЕЙНА ЧОДАКСОЙ (ЗАПАДНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ): СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО ДАННЫМ ЧЕТЫРЁХ РЕАНАЛИЗАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ (2000–2024)** З.Т.Жураханова, базовый докторант, А.Р.Батошов……..	521
151	**NAMANGAN VILOYATI SUV HAVZALARI IXTIOFAUNASINING ZAMONAVIY TAKSONOMIK STRUKTURASI VA BIO-EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** Xamdamova M.I. Egamberdiyev M.X. Ovilova S.X……..	525
152	**FARG‘ONA VODIYSI SUV HAVZALARINING ALGOFLORASI BO‘YICHA OLIB BORILGAN TADQIQOTLAR TAHLILI** N.T.Abdumannopova…….	528
153	***TAKHTAJANIANTHA TAU-SAGHYZ* TURINING O‘ZBEKISTONDAGI TARQALISHI, BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI VA MUHOFAZA AHAMIYATI** Nuridinov Dilshod Sharibjanovich……	531
	3-SHO‘BA **ATROF-MUHIT VA BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI MUHOFAZA QILISHDA JAMOATCHILIK XABARDORLIGINI OSHIRISH** **РАЗДЕЛ 3** **ПОВЫШЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОСВЕДОМЛЁННОСТИ — КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ** **SECTION 3** **PUBLIC AWARENESS AS A KEY TOOL IN THE PROTECTION OF ENVIRONMENT AND BIODIVERSITY**	
154	**O‘ZBEKISTON BULOQLARIDA SUVO‘TLARINING O‘RGANILGANLIK HOLATI** Nazira Adasheva Muxtorjon qizi……	537
155	**NUROTA BOTANIK GEOGRAFIK OKRUGIDAGI UCHRAYDIGAN BIR URUG’PALLALI O‘SIMLIKLARINI MUHOFAZA QILISH CHORA TADBIRLARI** D.S. Esanqulova. M.M. Xoldorova……	541

156	**HASHAROTLARNING O‘SIMLIK CHANGLANISHIDAGI ROLI: NAMANGAN VILOYATI BOG‘DORCHILIK XO‘JALIKLARI MISOLIDA** Abduxolisova Nazira Abdurasul qizi……	543
157	**ORGANIZMDA NORMAL HOMILADORLIKDA VA BACHADON-YO‘LDOSH QON AYLANISHI BUZILISHIDA AZOT OKSIDINING ROLI** Kabirova Zarnigor Akmaljon qizi……	546
158	**G‘O‘ZA DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI VA CHIQISHIGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA’SIRI.** Muqumov Muhammadali Doniyorbek o’g’li……	548
159	***PASPALUM DISTICHUM* L. TURINING INTEGRATSIYASI VA TAHLILI** Komilova Gulhayo Abrorjon-qizi……	550
160	**DNK MARKERLAR TEXNOLOGIYASIGA ASOSLANIB G`O`ZADA VILTGA CHIDAMLI NAVLARN+I O`RGANISH BO`YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI** Xamidxonova Mukarram Maxammad qizi……	553
161	**NAMANGAN TOG‘ VA TOG‘OLDI HUDUDLARIDAGI NOYOB VA ENDEMIK HASHAROT TURLARINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** Ubaydullayeva Muhlisa Ma’murjon qizi……	555
162	**KOSONSOY TUMANI FLORASINING RAQAMLI MA’LUMOTLAR BAZASIGA TARAXACUM OFFICINALE F.H.WIGG TURINING INTEGRATSIYASI VA TAHLILI** Olimjonova Xusniya Akmaljon qizi……	558
163	**SSR MARKERLARI YORDAMIDA POMIDOR NAVLARINING GENETIK XILMA-XILLIGINI BAHOLASH** Xidirboyeva Sarvinoz Orifjon qizi……	561
164	**O‘SIMLIKLARNI O’STIRISH VA KO’PAYTIRISHDA QO’LLANIB KELINAYOTGAN ZAMONAVIY LABORATORIYA USULLARINING TAHLILI** Xurshidova Ravshanoy Ibodullo qizi……	563
165	**COMPARATIVE EVALUATION OF THE ANTIHYPERTENSIVE ACTIVITY OF SUBSTANCES F-1 AND F-3 IN VIVO AT DIFFERENT DOSES** M.Sh. Bakiyeva, N.A. Kholmirzaeva, R.M. Yunusov……	566
167	**FUSARIUM GRAMINEARUM ZAMBURUG‘INING BIOLOGIYASI, TARQALISHI VA QISHLOQ XO‘JALIGIDAGI AHAMIYATI** A.N. Xalmuratov, Z.U. Nasriev, H.T. Ravshanov……	570
168	**POP TUMANI NINACHILARI FAUNASI VA ULARNING MORFO-EKOLOGIK XUSUSIYATLARI** Abdug‘afurova Ozodaxon Akmaljon qizi……	573
169	**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ HELICHRYSUM MARACANDICUM** Боятова Г.И., Дехқонов Д.Б.……	576
170	**ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ HELICHRYSUM MARACANDICUM** Боятова Г.И., Дехқонов Д.Б.……	578
171	**MANZARALI DARAXT VA BUTALAR DENDROFAGLARINING MAVSUMIY RIVOJLANISH XUSUSIYATLARI** Zahiriddinov Umidjon Ilhomjon o‘g‘li……	580

172	**G‘O‘ZA HY5 GENI RNK INTERFERENSIYASI HAMDA SOMATIK EMBRIOGENEZ ORQALI BIOTEXNOLOGIK LINIYALAR OLISH** B.O. Mamajonov, M.S. Ayubov, A. N. Yusupov, A.A. Murodov, N.Sh. Obidov, Z.X. Bashirhonov, Y.A. Muhammadov……..	582
173	**POP MILLIY TABIAT BOG‘INING DORIVOR O‘SIMLIKLAR TARKIBI, ULARNING TABIIY ZAXIRASI VA RESURSLARINI BAHOLASHNING BIOEKOLOGIK ASOSLARI** Yunusaliyeva Madina Doniyor qizi…….	586
174	**BOLALARDA KO’RISH TIZIMIDA REFRAKSION ANOMALIYALAR RIVOJLANISHINI ERTA ANIQLASH VA ULARNI KORREKSIYALASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI** Xakimjanova I.D., Najimov A.U.…….	589
175	**G‘O‘ZA GENETIK KOLEKSIYASI LINIYALARINI CHATISHTIRISHDAN OLINGAN F1, F2 VA FB DURAGAYLARIDA TOLA UZUNLIGI VA TOLA CHIQISHI BELGILARINI O‘ZGARUVCHANLIK TAXLILI** Nosirjonov Asadillo Oybek o‘g‘li…….	593
176	**G‘O‘ZA KOLLEKSIYA NAMUNALARIDA TOLA SIFAT BELGILARI BO‘YICHA FENOTIPIK VA GENOTIPIK O‘ZGARUVCHANLIKNI BAHOLASH.** Nosirjonov Asadillo Oybek o‘g‘li…….	595
177	**TABIIY VA SUN’IY SUV HAVZALARI HARORATINING BALIQLAR OZIQLANISHI VA OVQAT HAZM QILISH SISTEMASIGA TA'SIRI** Ahmadjonov A.A, Mirzaolimov E.I.…….	597
178	**ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ** Махкамова Лайло Нозимжон кизи……	600
179	**COCCINELLIDAE OILASINING BOG’ ZARARKUNANDALARGA QARSHI BIOLOGIK KURASHDAGI AHAMYATI** Normirzayev A.E., Egamberdiyev M.X., Ovilova S.X.……	602
180	**BIOLOGIK FAOLLIKKA EGA BO’LGAN TO’QIMALI BIOSTIMULYATORLARNING ORGANIZMGA TA’SIRI, BIOLOGIK XILMA XILLIKNI SAQLASHDAGI ROLI** Jumaqulova G.S., Boymurodova N. Sh.……	603
181	**УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДЁЖИ** Таджибаева Дилафруз Рахмонбердиевна……..……..	605
182	**АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДЕЖИ** Таджибаева Дилафруз Рахмонбердиевна ……..……	606
183	**G‘ARBIY FARG‘ONA HUDUDIDA TARQALGAN DON BARGXO‘RI (*OULEMA MELANOPUS* (LINNAEUS, 1758) NING BIOLOGIYASI VA MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI** O.B. Jo‘rayeva……..……..……	608
184	**MANZARALI O‘SIMLIKLARDA UCHROVCHI BIOTROF FITOPATOGEN ZAMBURUG‘LARNING MORFO-BIOLOGIK TAHLILI** Ismatov A.M, Minavarova M.Y……..……..	612
185	**O’ZBEKISTONDA TARQALGA AYRIM KISILOFAG HASHOROTLARNING O’RGANILISHI: ILMIY TADQIQOTLAR TAHLILI** Tursunboyeva D.X., Yusupova Sh. X.……..……	613
186	**TUPROQLARDA NIMALAR BO’LIB O’TADI? ULAR QANDAY YASHAYDI?** Ismaylov H. Sh., Jalilov N.R.……...…….……	615

187	**NAMANGAN VILOYATINING AYRIM SUV HAVZALARIDA CHLAMYDOMONADALES TURLARINING MAVSUMIY TARQALISH XUSUSIYATLARI** Xayitaliyeva Maftuna Anvarjon qizi……..…….……	619
188	**INVAZIV TURLARNING MADANIY INTEGRATSIYASI** Usmonova M.Sh.……..…….……..	621
189	**RUDERALIZM NAZARIYASI. RUDERAL O‘SIMLIKLARNING TARQALISHI VA DORIVORLIK AHAMIYATI** Nuriddinova Dilnavoza G‘olibjon qizi……..…….……..	624
190	**O‘SIMLIKLARNI O’STIRISH VA KO’PAYTIRISHDA QO’LLANIB KELINAYOTGAN ZAMONAVIY LABORATORIYA USULLARINING TAHLILI** Xurshidova Ravshanoy Ibodullo qizi……..…….……	628
191	**GALOFIT O‘SIMLIKLARNI IN VITRO SHAROITIDA TURLI XIL SHO‘RLANISH DARAJASIGA CHIDAMLILIGINI O‘RGANISH** Nasriyev Z.U., Mengqobilova R.A.……..…….……..	631
192	**UCHQO`RG`ON TUMANI FLORASINING SHAKLLANISHIDA ANTROPOGEN OMILLARNI O`RNI VA TAKSONOMIK TAXLILI** Turdiboyevayeva Saodat Akbarjon qizi……..…….……	631
193	**NAMANGAN VILOYATI QISHLOQ XO‘JALIGI EKIN MAYDONLARINING HOZIRGI HOLATI TAHLILI** Tursunaliyeva Dilshoda Tillaboy qizi……..…….……	634
194	**QANDLI DIABET STATISTIKASI VA UNI BOSHQARISHDA ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR AHAMIYATI** Mamadaminov R.R., Aslonova H. T.……..…….……	639
195	**MARKAZIY QIZILQUM MILLIY TABIAT BOG’IDA EKOLOGIK TARG’IBOT VA JAMOATCHILIK XABARDORLIGINI OSHIRISH ORQALI BIOXILMA-XILLIKNI MOFAZA QILISH** G’.K. Gulomov, Y.X. Buzanov……..…….…….	642
196	**TUT PARVONASI (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE, GLYPHODES PYLOALIS) KAPALAGINING GENETALY TUZILISHI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYA QILISH.** Nosirova Sayyora Abduvaliyevna……..…….……	644
197	**GLYCYRRHIZA GLABRA L TURNING FOYDALI XUSUSSIYATLARINI O’RGANILGANLIGI TARIXI** Abdurashidova Gulnura Abdurashid qizi……..…….……	647
198	**CHORTOQ TUMAN MEVALI DARAXTLARIDA UCHRAYDIGAN ZARARKUNANDALAR VA ULAR KELTIRIB CHIQARUVCHI KASALLIKLARGA QARSHI KURASH CHORALARI** M.Q.Qo‘chqarova……..…….……..	650
199	**HIMOYALANGAN JOY SHAROITIDA TURLI SUBSTRATLARNING BIR YILLIK MANZARALI GULLAR BIOMETRIK KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI** Xabibullayeva O.X., Rustamova M.K., Rustamov I.K.……	655
200	**POLIFENOL BIRIMALIRINING MITOXONDRIYA FUNKSIONAL KO'RSATKICHLARIGA TA'SIR MEXANIZMLARI.** R.K.Kenjaboyeva, Quromboyev Jaxongir……	658
201	**URUG‘LARNI IN VITRO USULIDA O‘STIRISH: BIOLOGIK XILMA-XILLIKNI SAQLASHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR** To‘xtasinov Bahromjon Murodil o‘g‘li……..……	662

202	**EREMOSTACHYS ISOCHILA PAZIJ & VVED. O‘SIMLIGIDAN AJRATILGAN ENDOFIT ZAMBURUG‘LARNING DASTLABKI MORFOLOGIK TAVSIFI** M.J. Xoliqova, Z.B. Kabirova……..	665
203	**NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA QISHLOQ XO’JALIGI YERLARIDA TUPROQ SHO’RLANISHINING O’SIMLIKLAR O’SISHIGA TA’SIRI.** O.F.Xusanova, Sh.Sodiqova……..	667
204	**ODIMCHI (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) KAPALAKLAR OILASIGA TAVSIF** O.S.Uluqmurodova……	671
205	**DELPHINIUM TOURN. O‘RGANILISH TARIXI: TAKSONOMIK VA BOTANIK TADQIQOTLARNING RIVOJLANISHI.** M.F.Mutalibxonova……	675
206	**BIOXILMA-XILLIKNI ASRASHDA IN VITRO TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI (PSKOM PIYOZI MISOLIDA)** Raximjonova Rayxona Axmadjon qizi……	678
207	**QISHLOQ XO‘JALIK SABZAVOTLARIDAN BAKTERIYALAR AJRATISH VA ULARNING ANTAGONISTIK XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH** M.Z.Odiljonova……	680
208	**CONTRIBUTIONS TO THE FLORA OF UZBEKISTAN. I. NEW DISTRIBUTION RECORDS OF VASCULAR PLANTS** 1X. Xoshimov, O.A. Turdiboev, D. Toshpulatova……..	682
209	**NAMANGAN VILOYATI ICHKI SUV HAVZALARIDA TARQALGAN NAVICULA BORY TURKUMI VAKILLARINING SISTEMATIK TAHLILI VA BOTANIK TAVSIFI** Valeyeva H.A……	685
210	**TUPROQ MIKROBIOMI: TARKIBI VA EKOLOGIK ROLI** Azamat Yo‘ldoshxonov, Sayfulla Boboyev……	688
211	**PHOLOMOIDES AMBIGUA O'SIMLIGINING FITOKIMYOVIY TARKIBI O'RGANILISHI** Qo’qonova Marjona Bahtiyor qizi……	691
212	**FABACEAE OILASIGA MANSUB QASHQARBEDA (MELILOTUS OFFICINALIS) O’SIMLIGINING SHIFOBAXSHLIK XUSUSIYATLARI** Nodirabegim R. Ilxomiddinova……	694
213	**BIOLOGIK FAOL MODDANING ANTIKOAGULYANT XOSSASINING GEMOSTAZ TIZIMIDAGI MOLEKULYAR-MEXANISTIK ASOSLARI** Xojihanov A.A., Mamadaminov R.R……	696
214	**QANDLI DIABET KASALLIGI VA UNI DAVOLASHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR** Mamadaminov R.R.,To‘xtasinova I.Sh……	697
215	**BIOLOGIK FAOL MODDANING ARTERIAL GIPERTENZIYALI BEMORLARDA TROMBOTSITLAR AGREGASIYASIGA TA'SIRI** Tojiboyev J.J., Mamadaminov R.R.,……	700
216	**ONKOLOGIYADA GENETIK MUTATSIYALAR: MOLEKULYAR MEXANIZMLAR VA KLINIK IMPLIKATSIYALAR** Mamadaminov R.R., Obidova M.U……	701
217	**NAMANGAN VILOYATIDA DAUN SINDROMI KASALLIGINING STATISTIK TAHLILI** Mamadaminov R.R., Obidova M.U……	703

218	**TENEBRIONIDAE OILASINING YEVROPA MAMLAKATLARIDA O‘RGANILISH TARIXI VA ZAMONAVIY TADQIQOTLAR TAHLILI** A.A. Ma’rupov, S.A. Asqaraliyeva……	706
219	**ATROF-MUHITNI KO‘KALAMZORLASHTIRISHDA PAEONIA SUFFRUTICOSA NAVLARINING O‘RNI** F.F. Nurmuxamedova, X.Q. Haydarov……	708
220	**BUXORO VILOYATI SHAROITIDA AQLLI SHAHAR KONSEPSIYASINI JORIY ETISHDA EKOLOGIK TEXNOLOGIYALARNING EKOLOGIK-IQTISODIY SAMARADORLIGI** Sulaymonova Mastura O‘tkir qizi, Qobulova Barno Baxriddin qizi……	710
221	**ROLE OF Ca^{2+} EXCHANGE IN MUSCLE CONTRACTION AND FATIGUE MECHANISMS IN ATHLETES** S.Z. Omonturdiev, A.O. Khasanov, L.A. Pulatov……	713
222	**PHLOMOIDES STELLATA VA PHLOMOIDES KURPSAICA (LAMIACEAE) O‘SIMLIKLARINING GERBARIY TAHLILI** Sh.G‘. Mavlonova……	716
223	**NOYOB DORIVOR O‘SIMLIK DIANTHUS UZBEKISTANICUS URUG‘INING MORFOLOGIYASI VA UNISH BIOLOGIYASI** Turopova Muxlisa Ilhom qizi……	719
224	**YOVVOYI CHO’L MUSHUGI - FELIS LIBICANING TOG’ MINTAQALARI BO’YLAB VERTIKAL MIGRATSIYASI** Barakayev S.M., Tovboyeva O.O.……	722
225	**QANDLI DIABET BILAN OG'RIGAN AYOLLARNING HOMILADORLIK DAVRIDA AZOT OKSIDINING ROLI** Kabirova Zarnigor Akmaljon qizi……	725
226	**ASALARI PARAZITLARINING TARQALISHI VA ASALARICHILIK MAHSULDORLIGIGA TA’SIRI** M.F. Mirzaxmedov……	729
227	**FARG‘ONA VODIYSI BIOXILMA-XILLIGI: STRESS OMILLAR, ANTROPOGEN TA’SIR VA SAQLASH STRATEGIYALARI** D.J.Komilov, R.A Rahimjonova……	733
228	**ZIG‘IR GERMOPLAZMASIDA YUQORI MOYDORLIK KO‘RSATKICHLARI BILAN ASSOTSIATSIYALANGAN DNK MARKERLARNING MOLEKULYAR-GENETIK TAHLILI** U.Sh. Bakhadirov, N.Kh.Khudoyberdiev, U. Yuldashev, A.A. Dolimov……	736
229	**BUG‘DOY NAVLARINING SARIQ ZANG KASALLIGIGA CHIDAMLILIGINI FENOTIPIK BAHOLASH** Shokirova D.Sh., To‘raqulov X.S., Meliev S.K., Aytenov I.S., Ochilov B.O., Xalilellayeva G.O., Murodova S.M., Mardonova M.R.……	740
230	**ЗАГРЯЗНЕНИЕ СТОЧНЫХ ВОД В ЧАТКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ** Мырзабаев Иманкул Тургунбекович……	743
231	**ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР СЕКЦИИ JURINEOPSIS РОДА COUSINIA В СРЕДНЕЙ АЗИИ** Д.М.Нурматов, А.Н.Сенников……	747
232	**G‘O‘ZANING YOVVOYI TURLARI (A1×G) ISHTIROKIDA OLINGAN ALLOPOLIPLOID SHAKLLARDA PLOIDLIK DARAJASINI ANIQLASH.** S.K.Arslanova, F.U. Rafiyeva, B.B.Oripova, M.D.Xolova, F.N. Kushanov……	752

233	**FARG‘ONA VODIYSI HUDUDIDA SPIRAEA HYPERICIFOLIA L. BUTA O‘SIMLIGIDA TARQALGANGAN ZAMBURUG‘LAR** A.A. Abdurazakov……	756
234	**ANDIJON VILOYATI ATMOSFERA HAVOSINING DEKABR OYI BO’YICHA PM10 KO’RSATKICHLARI TAHLILI** S.T. Mamasoliev, I. X. Ismoiljonov……	759
235	**QO‘NG‘URBUQA TOG‘LARIDA TARQALGAN THERMOPSIS ALTERNIFLORA REGEL ET SCHMALH. O‘SIMLIGINING ZAHIRALARI** M.U.Tojiboev, A.S.Yuldashev, E.Yu.Ruzmatov…….	766
236	**ЯЙЛОВ ВА ПИЧАНЗОРЛАРДА ГЕОБОТАНИК ТАДКИКОТЛАРНИНГ АХАМИЯТИ.** Н.Г.Хошимова.……	769
237	**CHO‘L TABIIY QUMLIKLARIDAN FOYDALANISHNING HUDUD BIOXILMA-XILLIGIGA SALBIY TA’SIRI** Axmedova M.M., Tursunova Sh.A, Usmonova M.S.……	771
238	**AHOLI TOMORQA XO‘JALIKLARIDA ORGANIK DEHQONCHILIK YURITISHNING ZAMONAVIY YECHIMLARI.** Axmedova M.M., Tursunova Sh.A, Usmonova M.S.……	775
239	**SAZAN BALIG‘INI SUV O‘TI (*LEMNA MINOR* L., 1753) BILAN OZIQLANTIRISH NATIJASIDA YUZAGA KELGAN MORFOLOGIK O‘ZGARISHLAR** Sulaymonqulova F.……	777
240	**NAMANGAN VILOYATI SHAROITIDA BODOM ZARARKUNANDA VA KASALLIKLARI EKOLOGIYASI VA UYG‘UNLASHGAN HIMOYA TIZIMI** Mavlanov U.I., Rustamov I.K.……	779