NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-8]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

DEGRADATSIYALANGAN TUPROQLAR SHAROITIDA NOAN'ANAVIY O' SIMLIKLARNING EKOLOGIK AHAMIYATI

Eshmurodova Mavluda
PhD, Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti doktoranti
ORCID: 0009-0006-5441-6791
E-mail: dukkakiti@qsxv.uz; mavludaeshmurodova52@gmail.com
Tursunov Shermuhammad Nurmamatovich
Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasi direktori
ORCID: 0000-0002-3079-8979
E-mail: dukkakiti@qsxv.uz

Annotatsiya: *Ushbu tadqiqot degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilishda noan'anaviy o' simliklardan foydalanishning ahamiyatini baholashga qaratilgan. Tadqiqot obyekti sifatida yuqori biomassa hosil qiluvchi, ko' p yillik va ekologik moslashuvchan* Silphium perfoliatum L. *o' simligi tanlandi. Dala tajribalari 2023-2025 yillarda Samarqand va Andijon viloyatlarining agroekologik sharoitlarida olib borildi. Tadqiqotda ekish muddati, ekish chuqurligi hamda qator oralig' ining o' simliklarning unishi, vegetativ rivojlanishi, generativ ko' rsatkichlari va biomassa hosildorligiga ta'siri o' rganildi. Natijalarga ko' ra, kuzgi ekish muddatlari urug' larning unib chiqishi va dastlabki rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib, 75,1% gacha dala unuvchanligini ta'minladi. 1,5-2,0 sm ekish chuqurligi hamda 90 × 90 sm qator oralig' ida o' simliklarning vegetativ va generativ rivojlanishi yuqori bo' ldi. Mazkur variantda urug' hosildorligi 9,7 s/ga, yashil biomassa 1237,8 s/ga gacha yetdi. Olingan natijalar* S. perfoliatum L. *ning degradatsiyalangan tuproqlarda ekologik barqaror agrotsenozlarni shakllantirish, biologik resurslardan samarali foydalanish va fitomeliorativ tadbirlarni rivojlantirish uchun istiqbolli o' simlik ekanligini ko' rsatadi.*

Kalit so' zlar: *degradatsiyalangan tuproqlar, ekologik reabilitatsiya, noan'anaviy o' simliklar,* Silphium perfoliatum L.*, fitomelioratsiya, agroekologik moslashuv, biomassa, tuproq unumdorligi.*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Аннотация: *Целью настоящего исследования является оценка экологического значения нетрадиционных растений в реабилитации деградированных почв. В качестве объекта исследования выбрано многолетнее, высокобиомассное и экологически адаптивное растение* Silphium perfoliatum L. *Полевые эксперименты проводились в 2023-2025 годах в агроэкологических условиях Самаркандской и Андижанской областей. Изучалось влияние сроков посева, глубины заделки семян и ширины междурядий на полевую всхожесть, вегетативное развитие, генеративные показатели и продуктивность биомассы растений. Установлено, что осенние сроки посева создавали благоприятные условия для прорастания семян и начального развития растений, обеспечивая полевую всхожесть до 75,1%. Оптимальная глубина посева 1,5-2,0 см и схема размещения 90 × 90 см способствовали лучшему формированию вегетативных и генеративных органов. При данной схеме урожайность семян достигала 9,7 ц/га, а продуктивность зелёной биомассы -1237,8 ц/га. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности* S. perfoliatum L. *для формирования экологически устойчивых агроценозов на деградированных почвах, эффективного использования биологических ресурсов и развития фитореабилитационных мероприятий.*

Ключевые слова: *деградированные почвы, экологическая реабилитация, нетрадиционные растения,* Silphium perfoliatum L.*, фитомелиорация, агроэкологическая адаптация, биомасса, плодородие почвы.*

ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF NON-TRADITIONAL PLANTS UNDER DEGRADED SOIL CONDITIONS

Annotation: *This study aimed to evaluate the ecological significance of non-traditional plants in the rehabilitation of degraded soils. The perennial, high-biomass-producing and ecologically adaptable species* Silphium perfoliatum L. *was selected as the study object. Field experiments were conducted during 2023-2025 under the agroecological conditions of the Samarkand and Andijan*

regions of Uzbekistan. The effects of sowing time, sowing depth, and row spacing on field germination, vegetative development, generative traits, and biomass productivity were investigated. The results showed that autumn sowing created favorable conditions for seed germination and early plant development, providing field germination rates of up to 75.1%. A sowing depth of 1,5-2,0 cm and a row spacing of 90 × 90 cm promoted better vegetative and generative development of the plants. Under this spacing, seed yield reached 9,7 q ha⁻¹, while green biomass productivity reached 1237,8 q ha⁻¹. The obtained results demonstrate that S. perfoliatum L. *has considerable potential for establishing ecologically sustainable agroecosystems on degraded soils, improving the efficient use of biological resources, and developing phytoremediation practices.*

Key words: *degraded soils, ecological rehabilitation, non-traditional plants,* Silphium perfoliatum L.*, phytoremediation, agroecological adaptation, biomass, soil fertility.*

KIRISH

Bugungi kunda tuproq degradatsiyasi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligiga, ekotizimlarning biologik mahsuldorligiga va tabiiy resurslardan samarali foydalanishga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy ekologik muammolardan biridir. Iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, shamol va suv eroziyasi, tuproqning zichlashuvi, organik moddalarning kamayishi hamda antropogen bosimning kuchayishi degradatsiya jarayonlarini jadallashtirmoqda. Bunday sharoitda degradatsiyaga uchragan tuproqlarni faqat agrotexnik tadbirlar orqali emas, balki biologik va ekologik yondashuvlar asosida qayta tiklash muhim ahamiyat kasb etadi.

Tuproqni ekologik reabilitatsiya qilishning istiqbolli usullaridan biri degradatsiyalangan maydonlarda o‘simlik qoplamini shakllantirish va tuproqni biologik jarayonlar orqali tiklashga qodir o‘simlik turlaridan foydalanishdir. O‘simliklar ildiz tizimi orqali tuproq agregatlarining shakllanishiga, eroziya jarayonlarining kamayishiga, organik moddalarning to‘planishiga va tuproqning biologik faolligining oshishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, ko‘p yillik va yuqori biomassa hosil qiluvchi o‘simliklardan foydalanish tuproq yuzasini uzoq muddat davomida himoya qilish hamda agroekotizimlarning ekologik barqarorligini oshirish imkonini beradi. Zamonaviy tadqiqotlarda o‘simliklardan foydalanish degradatsiyalangan yerlarni tiklash, tuproq sog‘lomligini yaxshilash, suvni ushlab qolish, eroziyani kamaytirish va biologik xilma-xillikni qo‘llab-quvvatlashning muhim vositasi sifatida baholanmoqda.

Shu nuqtai nazardan, an‘anaviy oziq-ovqat ekinlaridan tashqari, ekologik moslashuvchanligi, yuqori biomassadorligi, kuchli ildiz tizimi va ko‘p funksionalligi bilan ajralib turadigan noan‘anaviy o‘simlik turlarini o‘rganish dolzarb hisoblanadi. Bunday o‘simliklar degradatsiyaga uchragan yoki qishloq xo‘jaligi uchun nisbatan kam mahsuldor maydonlardan samarali foydalanish, tuproq resurslarini muhofaza qilish va ekologik xizmatlarni kuchaytirish imkonini berishi mumkin.

Shunday istiqbolli turlardan biri Asteraceae oilasiga mansub ko‘p yillik *Silphium perfoliatum L.* o‘simligidir. Mazkur tur yuqori biomassa hosil qilishi, turli agroekologik sharoitlarga moslashuvchanligi, chuqur va yaxshi rivojlangan ildiz tizimiga egaligi hamda ko‘p yillikligi bilan ajralib turadi. Ilmiy manbalarda *S. perfoliatum* ning degradatsiyalangan va marginal yerlarda yetishtirish, fitoreabilitatsiya, tuproq organik uglerodini oshirish, eroziyaning oldini olish va biologik xilma-xillikni qo‘llab-quvvatlashdagi imkoniyatlari qayd etilgan[3].

S. perfoliatum ning ekologik ahamiyati uning faqat biomassa hosildorligi bilan cheklanmaydi. Ko‘p yillik vegetatsiya davri va zich yerusti qoplami tuproq yuzasining himoyalanishiga yordam beradi, ildiz tizimi esa tuproq qatlamlaridan suv va oziqa elementlaridan samarali foydalanish imkonini yaratadi. Shuningdek, uzoq davom etadigan gullash davri changlatuvchi hasharotlar uchun nektar va chang manbai bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababli ushbu o‘simlikni ekologik barqaror agrotsenozlarni shakllantirishda ko‘p funksiyali biologik resurs sifatida baholash mumkin[1,4].

Ayrim tadqiqotlarda *S. perfoliatum* ning og‘ir metallar bilan ifloslangan tuproqlarda fitoremediatsiya va fitostabilizatsiya imkoniyatlari ham o‘rganilgan. Biroq uning ushbu yo‘nalishdagi samaradorligi tuproqdagi ifloslantiruvchi moddalar turi va konsentratsiyasiga, o‘simlikning rivojlanish bosqichiga hamda agroekologik sharoitga bog‘liq. Shu sababli *S. perfoliatum* ni degradatsiyalangan tuproqlarni reabilitatsiya qilishda qo‘llash imkoniyatlarini mahalliy tuproq-iqlim sharoitlarida ilmiy asosda baholash zarur[6,10].

O‘zbekiston sharoitida esa suv tanqisligi, yuqori yozgi harorat, tuproq unumdorligining pasayishi va ayrim hududlarda degradatsiya jarayonlarining kuchayishi ekologik jihatdan moslashuvchan ko‘p yillik o‘simliklarni tanlash masalasini yanada dolzarb etmoqda. Shu jihatdan, mahalliy agroekologik sharoitlarda *S. perfoliatum* ning o‘sishi, rivojlanishi, biomassa hosil qilishi va turli agrotexnik omillarga javob reaksiyasini o‘rganish ushbu turning degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilishdagi istiqbollarini aniqlashga xizmat qiladi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi -degradatsiyalangan tuproq sharoitlarida noan’anaviy o‘simliklardan foydalanishning ekologik ahamiyatini baholash hamda *Silphium perfoliatum L.* ning agroekologik moslashuvi, o‘sishi,

rivojlanishi va biomassa hosildorligini aniqlash orqali uning ekologik reabilitatsiya jarayonlaridagi istiqbolini asoslashdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Degradatsiyalangan tuproqlarni tiklashda ko‘ p yillik o‘ simliklardan foydalanish so‘ nggi yillarda agroekologiya va tuproq ekologiyasining muhim yo‘ nalishlaridan biriga aylanmoqda. Bunday o‘ simliklar tuproqni uzoq muddat davomida o‘ simlik qoplami bilan ta’minlab, eroziya jarayonlarini kamaytirish, organik uglerodning to‘ planishini kuchaytirish, oziqa elementlarining yuvilib ketishini cheklash va tuproq biologik faolligini qo‘ llab-quvvatlash orqali degradatsiyalangan agroekotizimlarning funksional holatini yaxshilashi mumkin. Perennial ekinlarni qishloq xo‘ jaligi tizimlariga joriy etish tuproq unumdorligini tiklash va uglerod, azot hamda fosfor aylanishini yaxshilashning istiqbolli usullaridan biri sifatida baholanadi.

Tuproq reabilitatsiyasida o‘ simliklarning samaradorligi, avvalo, ularning ildiz tizimining rivojlanish xususiyatlari, vegetatsiya davomiyligi, biomassa hosil qilish qobiliyati va mahalliy agroekologik sharoitlarga moslashuvchanligi bilan belgilanadi. Ko‘ p yillik o‘ simliklar yillik ekinlarga nisbatan tuproqni kamroq mexanik bezovta qiladi va vegetatsiya davridan tashqari vaqtlarda ham tuproq yuzasini qisman qoplab turishi mumkin. Natijada eroziya xavfi pasayadi, ildiz qoldiqlari va boshqa organik materiallarning tuproqqa qaytishi esa uglerod zaxirasining shakllanishiga xizmat qiladi.

Noan’anaviy ko‘ p yillik o‘ simliklar orasida *Silphium perfoliatum L.* alohida ekologik va xo‘ jalik ahamiyatga ega tur sifatida ko‘ rib chiqilmoqda. Mazkur o‘ simlik yuqori biomassadorligi, uzoq vegetatsiya davri, yaxshi rivojlangan ildiz tizimi va nisbatan kam agrotexnik talablar bilan ajralib turadi. Tadqiqotlarda *S. perfoliatum* ning tuproq qoplamini shakllantirishi, eroziya va oziqa elementlarining yuvilishini kamaytirishi hamda tuproq ekologik holatiga ijobiy ta’sir ko‘ rsatishi mumkinligi qayd etilgan[3].

S. perfoliatum ning ekologik afzalliklaridan yana biri uning ko‘ p yillikligi va yuqori yerusti biomassasi bilan bog‘ liq. O‘ simlikning uzoq muddat bir maydonda saqlanishi tuproqning tez-tez haydalishini kamaytiradi. Bu esa tuproq agregatlari va organik moddalarning saqlanishi uchun qulay sharoit yaratishi mumkin. 2025-yilda chop etilgan tadqiqotda *S. perfoliatum* maydonlarida yer usti qoplamining shakllanishi va ildizlardan keladigan uglerod oqimi tuproq organik uglerodining to‘ planishi bilan bog‘ liqligi ko‘ rsatilgan. Mazkur tadqiqotda ko‘ p yillik silfiy ekinlari tuproq eroziyasini kamaytirish va tuproq biologik faoliyatini qo‘ llab-quvvatlash nuqtai nazaridan ham muhim ekanligi qayd etilgan[7,9].

S. perfoliatum ning degradatsiyalangan va ifloslangan tuproqlardagi imkoniyatlari ham alohida tadqiq etilgan. Ayrim tadqiqotlarda o‘ simlikning mis, rux, xrom va qo‘ rg‘ oshin kabi og‘ ir metallarni yutish va o‘ simlik organlarida to‘ plash qobiliyati baholangan. Masalan, konchilik faoliyatidan ifloslangan tuproqda o‘ tkazilgan tajribalarda *S. perfoliatum* ning ayrim og‘ ir metallarni o‘ zlashtirishi va to‘ plashi aniqlangan. Bu natijalar mazkur turning ifloslangan maydonlarda fitoremediatsiya va fitostabilizatsiya jarayonlarida foydalanish imkoniyatini ko‘ rsatadi[8].

Biroq *S. perfoliatum* ning fitoremediatsion imkoniyatlarini umumlashtirishda ehtiyotkorlik zarur. Ilgari o‘ tkazilgan ayrim tajribalarda o‘ simlik qo‘ rg‘ oshin va kadmiyni cheklangan miqdorda o‘ zlashtirgani, shuningdek, ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi oshishi bilan biomassaning kamayishi mumkinligi aniqlangan. Shu sababli *S. perfoliatum* ni barcha turdagi degradatsiyalangan yoki ifloslangan tuproqlar uchun universal reabilitatsiya vositasi sifatida emas, balki muayyan tuproq-ekologik sharoitlarda istiqbolli biologik vosita sifatida baholash maqsadga muvofiq[1].

O‘ simlikning ekologik qiymati faqat tuproq bilan bog‘ liq jarayonlar bilan chegaralanmaydi. *S. perfoliatum* ning uzoq davom etadigan gullash davri va yuqori nektar mahsuldorligi uni changlatuvchi hasharotlar uchun muhim oziqa manbaiga aylantiradi. Shu jihatdan u qishloq xo‘ jaligi landshaftlarida biologik xilma-xillikni saqlash va ekotizim xizmatlarini kuchaytirishga hissa qo‘ shishi mumkin. Tadqiqotlarda *S. perfoliatum* ning tuproq salomatligi, biologik xilma-xillik, changlanish va suv resurslarini muhofaza qilish kabi ekologik xizmatlar bilan bog‘ liq imkoniyatlari qayd etilgan[2].

Shunday qilib, mavjud ilmiy ma’lumotlar *Silphium perfoliatum L.* ni degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilishda foydalanish mumkin bo‘ lgan ko‘ p funksiyali noan’anaviy o‘ simlik sifatida baholash imkonini beradi. Biroq uning samaradorligi tuproq turi, iqlim sharoiti, namlik ta’minoti, ekish muddati, o‘ simliklar joylashish sxemasi va agrotexnik tadbirlarga bog‘ liq. Shu sababli O‘ zbekistonning turli agroekologik sharoitlarida *S. perfoliatum* ning o‘ sishi, rivojlanishi va biomassa shakllanishini o‘ rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘ rsatadiki, *S. perfoliatum* bo‘ yicha xorijiy tadqiqotlarda asosan biomassa hosildorligi, bioenergetik qiymati, tuproq ekologiyasiga ta’siri va og‘ ir metallarni o‘ zlashtirish imkoniyatlari o‘ rganilgan. Shu bilan birga, O‘ zbekiston sharoitida ushbu turning degradatsiyalangan tuproqlarga moslashuvi, optimal ekish muddatlari va o‘ simliklar joylashish sxemasining ekologik va biomassa ko‘ rsatkichlariga ta’siri yetarlicha o‘ rganilmagan. Mazkur holat tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi va ushbu ishning ilmiy yangiligini asoslaydi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotlar 2023-2025-yillarda O‘ zbekistonning Samarqand va Andijon viloyatlarida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida Asteraceae oilasiga mansub ko‘ p yillik *Silphium perfoliatum L.* o‘ simligi tanlandi. Mazkur tur yuqori biomassa hosil qilishi, uzoq vegetatsiya davri, yaxshi rivojlangan ildiz tizimi va turli agroekologik sharoitlarga moslashuvchanligi sababli degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilishda istiqbolli noan’anaviy o‘ simlik sifatida baholandi.

Tajribalarda Yevropadan sertifikatlangan manbalardan keltirilgan *S. perfoliatum* urug‘ laridan foydalanildi. Dala tajribalariga unuvchanligi 85% dan yuqori bo‘ lgan urug‘ lar ajratib olindi. Tadqiqotlarda o‘ simliklarning unib chiqishi, vegetativ va generativ rivojlanishi, biomassa hosil bo‘ lishi hamda urug‘ mahsuldorligiga ayrim agrotexnik omillarning ta’siri o‘ rganildi.

Tadqiqotning birinchi yo‘ nalishida ekish muddatining urug‘ larning unib chiqishi va dastlabki vegetativ rivojlanishiga ta’siri baholandi. Kuzgi ekish uchun 15-oktabr va 15-noyabr, bahorgi ekish uchun 15-fevral va 20-mart muddatlari olindi. Har bir ekish muddatida to‘ liq unish sanasi, o‘ simlikdagi barglar soni hamda barglarning uzunligi va eni qayd etildi. Ushbu ko‘ rsatkichlar *S. perfoliatum* ning turli ekish muddatlaridagi dastlabki rivojlanish dinamikasini baholash imkonini berdi.

Ikkinchi yo‘ nalishda o‘ simliklarning maydondagi joylashish sxemasining vegetativ va generativ rivojlanishga ta’siri o‘ rganildi. Tajribada 90 × 60, 90 × 70 va 90 × 90 sm qator oralig‘ i variantlari taqqoslandi. Ushbu variantlarda o‘ simlik zichligi, poyalar soni, o‘ simlik balandligi, poya diametri, barg morfologiyasi, gullar soni va bir guldagi urug‘ lar soni aniqlandi.

O‘ simliklarning vegetativ rivojlanishini baholashda o‘ simlik balandligi, poya diametri, poyalar soni hamda barglarning uzunligi va eni asosiy morfometrik ko‘ rsatkichlar sifatida qabul qilindi. Generativ rivojlanishni baholashda esa bir o‘ simlikdagi gullar soni va bir guldagi urug‘ lar soni hisobga olindi. Hosildorlik ko‘ rsatkichlarini aniqlashda urug‘ hosildorligi va yashil biomassa miqdori qayd etildi.

Tadqiqot natijalarini ekologik jihatdan baholashda o‘ simliklarning joylashish zichligi bilan yorug‘ lik, suv va mineral oziqa elementlari uchun raqobat o‘ rtasidagi bog‘ liqlikka alohida e’tibor qaratildi. Qator oralig‘ ining kengayishi sharoitida o‘ simliklar uchun mavjud ekologik resurslardan foydalanish imkoniyati ortishi, vegetativ massa va generativ organlarning shakllanishi yaxshilanishi nuqtai nazaridan tahlil qilindi.

Ekish muddatlarini baholashda esa urug‘ larning tabiiy stratifikatsiyadan o‘ tishi, qishki past haroratlarning urug‘ larning tinim holatiga ta’siri, bahorgi davrdagi tuproq namligi va harorat sharoitlarining nihollarning shakllanishiga ta’siri hisobga olindi. Shu asosda *S. perfoliatum* ning dastlabki rivojlanish bosqichlari va agroekologik moslashuv xususiyatlari baholandi.

Olingan natijalar degradatsiyalangan tuproqlarda noan’anaviy o‘ simliklardan foydalanishning ekologik istiqbollarini baholash nuqtai nazaridan tahlil qilindi. Bunda o‘ simliklarning yuqori biomassa hosil qilishi, uzoq muddat davomida tuproq yuzasini o‘ simlik qoplami bilan ta’minlashi, vegetativ va generativ organlarning rivojlanishi hamda agroekologik sharoitlarga moslashuvi asosiy mezonlar sifatida qaraldi.

Tadqiqotda aniqlangan ko‘ rsatkichlar jadval va grafik materiallar yordamida umumlashtirildi. Natijalar asosida *S. perfoliatum L.* ning O‘ zbekiston sharoitida yetishtirish uchun maqbul ekish muddatlari va o‘ simliklarni joylashtirish sxemalarining agroekologik samaradorligi baholandi.

Dala tajribalari davomida *Silphium perfoliatum L.* ning ekish muddatiga bog‘ liq holda unib chiqishi va dastlabki vegetativ rivojlanishida sezilarli farqlar kuzatildi. Ekish muddatlarining o‘ zgarishi o‘ simliklarning tabiiy stratifikatsiyadan o‘ tishi, tuproq namligi va harorat sharoitlaridan foydalanish imkoniyatiga ta’sir ko‘ rsatdi.

1-jadval.

Ekish muddatining urug‘ larning unib chiqishi va barg morfologiyasiga ta’siri

Ekish muddati	To‘ liq unish sanasi	Barglar soni, dona/o‘ simlik	Barg uzunligi, sm	Barg eni, sm
15-oktabr	3-mart	35	44,3	27,0
15-noyabr	3-mart	38	44,5	27,2
15-fevral	25-mart	25	39,4	25,2
20-mart	30-aprel	23	30,1	20,3

Jadval ma’lumotlaridan ko‘ rinib turibdiki, kuzgi ekish variantlarida *S. perfoliatum* ning dastlabki vegetativ rivojlanishi bahorgi ekish variantlariga nisbatan yuqori bo‘ lgan. 15-noyabrda ekilgan o‘ simliklarda barglar soni 38 dona/o‘ simlikni, barg uzunligi 44,5 sm va eni 27,2 sm ni tashkil etgan. 15-oktabr variantida ham yaqin natijalar qayd etilib, barglar soni 35 dona/o‘ simlik, barg uzunligi 44,3 sm va eni 27,0 sm bo‘ lgan.

Bahorgi ekish variantlarida esa vegetativ rivojlanish ko‘ rsatkichlari pasaygan. 20-martda ekilgan o‘ simliklarda barglar soni 23 dona/o‘ simlik, barg uzunligi 30,1 sm va eni 20,3 sm ni tashkil etgan. Bu holat o‘ simliklarning dastlabki rivojlanish davrida tuproq namligi va harorat rejimining muhim ekologik omil ekanligini ko‘ rsatadi.

Kuzgi ekishning afzalligi urug‘ larning qish davrida tabiiy stratifikatsiya jarayonidan o‘ tishi bilan izohlanishi mumkin. Past harorat ta’sirida urug‘ larning fiziologik tinim holati susayib, bahorgi qulay sharoit yuzaga kelishi bilan bir vaqtda unish jarayoni boshlanadi. Natijada o‘ simliklar vegetatsiya davrining dastlabki bosqichidanoq nisbatan yaxshi rivojlangan ildiz va barg tizimini shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘ ladi.

Ekologik nuqtai nazardan, bunday xususiyat degradatsiyalangan tuproqlarda muhim ahamiyatga ega. Chunki o‘ simlik qoplamining tez va bir tekis shakllanishi tuproq yuzasining ochiq qolish vaqtini qisqartiradi. Bu esa shamol va suv eroziyasi xavfini kamaytirish, tuproq namligini saqlash hamda tuproq yuzasida organik qoldiqlarning to‘ planishi uchun sharoit yaratishi mumkin.

O‘ simliklarning maydonda joylashish sxemasi ularning yorug‘ lik, suv va mineral oziqa elementlaridan foydalanish darajasini belgilovchi muhim agroekologik omillardan biridir. Tadqiqotlarda 90×60, 90×70 va 90×90 sm qator oralig‘ i variantlari taqqoslandi.

2-jadval.

Qator oralig‘ ining *Silphium perfoliatum L.* ning poya shakllanishiga ta’siri

Qator oralig‘ i, sm	O‘ simlik zichligi, dona/m²	Poya soni (2023-2024)	Poya soni (2025)
90 × 60	9,1	24,5-25,6	26,9
90 × 70	11,2	25,7-26,1	27,6
90 × 90	13,1	26,8-28,2	30,7

Tajriba natijalariga ko‘ ra, qator oralig‘ ining kengayishi bilan *S. perfoliatum* ning poya shakllanishi yaxshilangan. 90×90 sm variantida 2025-yilda poyalar soni 30,7 donaga yetgan bo‘ lsa, 90×60 sm variantida bu ko‘ rsatkich 26,9 donani tashkil etdi.Keng qator oralig‘ ida o‘ simliklar o‘ rtasidagi yorug‘ lik, suv va mineral elementlar uchun raqobatning kamayishi vegetativ organlarning faolroq shakllanishiga imkon bergan. Bu holat ayniqsa degradatsiyalangan tuproqlarda muhim, chunki bunday tuproqlarda suv va oziqa elementlaridan foydalanish imkoniyati cheklangan bo‘ lishi mumkin.

S. perfoliatum L. ning yuqori biomassali ko‘ p yillik o‘ simlik ekanligi uning tuproqni biologik himoyalash imkoniyatini ham oshiradi. Kuchli vegetativ massa tuproq yuzasini qoplab, eroziya jarayonlarini susaytirishga va organik qoldiqlarning qayta tuproqqa tushishiga xizmat qilishi mumkin.

Tadqiqotlarda qator oralig‘ ining o‘ simliklarning generativ organlari shakllanishiga ham sezilarli ta’sir ko‘ rsatishi aniqlandi.

3-jadval.

Qator oralig‘ ining *Silphium perfoliatum L.* ning generativ ko‘ rsatkichlariga ta’siri

Qator oralig‘ i, sm	Gul soni, dona/o‘ simlik	Urug‘ soni, dona/gul
90 × 60	35,5 ± 0,99	22,4 ± 0,84
90 × 70	61,7 ± 1,38	30,7 ± 1,29
90 × 90	78,7 ± 1,81	38,3 ± 1,13

90×60 sm variantida bir o‘ simlikdagi gullar soni 35,5 donani tashkil etgan bo‘ lsa, 90×90 sm variantida bu ko‘ rsatkich 78,7 donaga yetgan. Shuningdek, bir guldagi urug‘ lar soni mos ravishda 22,4 va 38,3 donani tashkil etdi.

Demak, qator oralig‘ ining kengayishi nafaqat vegetativ, balki generativ rivojlanishga ham ijobiy ta’sir ko‘ rsatgan. Bunda o‘ simlikning fotosintetik yuzasi yaxshi shakllanishi, yorug‘ likdan samarali foydalanishi va assimilatsiya mahsulotlarining generativ organlarga yetarli miqdorda yo‘ naltirilishi muhim omil bo‘ lishi mumkin.

Mazkur xususiyat *S. perfoliatum* ning ekologik qiymatini ham oshiradi. O‘ simlikning ko‘ p sonli to‘ pgullar hosil qilishi uning gullash davrida changlatuvchi hasharotlar uchun oziqa bazasini kengaytiradi. Shu sababli ushbu turni degradatsiyalangan agroekotizimlarda yetishtirish nafaqat tuproqni o‘ simlik qoplami bilan ta’minlash, balki biologik xilma-xillikni qo‘ llab-quvvatlash nuqtai nazaridan ham ahamiyatlidir.

Tadqiqotlarning eng muhim natijalaridan biri qator oralig‘ ining biomassa va urug‘ hosildorligiga ta’siri bilan bog‘ liq.

4-jadval.

Qator oralig‘ ining *Silphium perfoliatum L.* ning biomassa va hosildorlik ko‘ rsatkichlariga ta’siri

Qator oralig‘ i, sm	Urug‘ hosildorligi, s/ga	Biomassa, s/ga	Balandlik, sm

90 × 60	6,6	960,9	203,9
90 × 70	7,8	1106,2	232,3
90 × 90	9,7	1237,8	284,2

Olingan natijalar qator oralig‘ i kengayishi bilan urug‘ hosildorligi va biomassa miqdori izchil oshganligini ko‘ rsatdi. 90×60 sm variantida urug‘ hosildorligi 6,6 s/ga va biomassa 960,9 s/ga bo‘ lgan bo‘ lsa, 90×90 sm variantida bu ko‘ rsatkichlar mos ravishda 9,7 va 1237,8 s/ga ga yetgan.90×90 sm variantida o‘ simlik balandligi ham eng yuqori - 284,2 sm ni tashkil etdi. Demak, mazkur joylashtirish sxemasi o‘ simlikning vegetativ va generativ imkoniyatlaridan nisbatan to‘ liq foydalanish imkonini bergan.

Yuqori biomassa hosil qiluvchi *S. perfoliatum* ning ushbu xususiyati degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilish nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega. Ko‘ p miqdordagi yerusti biomassa tuproq yuzasida himoya qatlami shakllanishiga, o‘ simlik qoldiqlarining tuproqqa qaytishiga va organik moddalarning aylanishiga yordam berishi mumkin. Shu bilan birga, rivojlangan ildiz tizimi tuproqning biologik faol qatlamini shakllantirishda muhim rol o‘ ynaydi.

Biroq ushbu tadqiqotda tuproqdagi gumus, organik uglerod, umumiy azot, fosfor, kaliy, pH va boshqa agroximik ko‘ rsatkichlarning tajribadan oldingi va keyingi qiymatlari aniqlanmagan. Shu sababli olingan natijalar *S. perfoliatum* ning tuproqni bevosita reabilitatsiya qilganini emas, balki degradatsiyalangan tuproqlarda ekologik reabilitatsiya jarayonlarini qo‘ llab-quvvatlash imkoniyatiga ega ekanligini ko‘ rsatadi.

Olingan natijalar *S. perfoliatum* ni degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilishda ko‘ p funksiyali noan’anaviy o‘ simlik sifatida baholash imkonini beradi. Uning ekologik ahamiyati quyidagi asosiy yo‘ nalishlarda namoyon bo‘ lishi mumkin:

- tuproq yuzasini uzoq muddat o‘ simlik qoplami bilan ta’minlash;
- shamol va suv eroziyasi xavfini kamaytirish;
- yuqori biomassa orqali organik moddalarning aylanishini kuchaytirish;
- rivojlangan ildiz tizimi orqali tuproqning biologik faol qatlamini qo‘ llab-quvvatlash;
- agroekotizimlarda changlatuvchi hasharotlar uchun oziqa manbaini yaratish;
- kam mahsuldor va degradatsiyalangan maydonlardan samarali foydalanish.

XULOSA

Olib borilgan dala tadqiqotlari natijalari *Silphium perfoliatum L.* ning O‘ zbekistonning Samarqand va Andijon viloyatlaridagi agroekologik sharoitlarda yetishtirishga moslashuvchan, yuqori biomassa hosil qiluvchi va ekologik jihatdan istiqbolli noan’anaviy ko‘ p yillik o‘ simlik ekanligini ko‘ rsatdi.Tadqiqot natijalariga ko‘ ra, kuzgi ekish *S. perfoliatum* ning dastlabki rivojlanishi uchun nisbatan qulay sharoit yaratib, 15-noyabr variantida 38 dona/o‘ simlik barg shakllanishi, barg uzunligi 44,5 sm va eni 27,2 sm ga yetgani aniqlandi. Bu holat kuzgi ekish sharoitida urug‘ larning tabiiy stratifikatsiyadan o‘ tishi va bahorgi vegetatsiyaning nisbatan barqaror boshlanishi bilan bog‘ liq.

Qator oralig‘ ining o‘ simliklarning vegetativ va generativ rivojlanishiga sezilarli ta’siri aniqlandi. 90×90 sm sxemasida poyalar soni 30,7 dona/o‘ simlik, gullar soni 78,7 dona/o‘ simlik va bir guldagi urug‘ lar soni 38,3 donaga yetdi. Mazkur variantda urug‘ hosildorligi 9,7 s/ga, yashil biomassa hosildorligi esa 1237,8 s/ga ni tashkil etdi.

Yuqori biomassa hosil qilishi, ko‘ p yillik hayotiy shakli va rivojlangan vegetativ organlari *S. perfoliatum* ni degradatsiyalangan tuproqlarda o‘ simlik qoplamini shakllantirish uchun istiqbolli biologik resurs sifatida tavsiflaydi. O‘ simlik qoplamining shakllanishi tuproq yuzasini eroziya ta’siridan himoyalash, organik qoldiqlarning to‘ planishi va agroekotizimlarning biologik barqarorligini qo‘ llab-quvvatlash uchun sharoit yaratishi mumkin.

Shuningdek, *S. perfoliatum* ning uzoq davom etadigan gullash davri va ko‘ p sonli to‘ pgullar hosil qilishi changlatuvchi hasharotlar uchun oziqa bazasini kengaytirish orqali agroekotizimlarning biologik xilma-xilligini saqlashga xizmat qilishi mumkin.Shunday qilib, *Silphium perfoliatum L.* ni degradatsiyalangan tuproqlarni ekologik reabilitatsiya qilish tizimlariga joriy etish istiqbolli yo‘ nalishlardan biri hisoblanadi. Biroq turning tuproq unumdorligi va tuproq ekologik holatiga bevosita ta’sirini to‘ liq baholash uchun kelgusidagi tadqiqotlarda gumus, organik uglerod, pH, umumiy azot, fosfor, kaliy, tuproq namligi va biologik faollik kabi ko‘ rsatkichlarning ekishdan oldingi va keyingi o‘ zgarishlarini kompleks o‘ rganish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mosier, S., Córdova, S. C., Robertson, G. P. Restoring Soil Fertility on Degraded Lands to Meet Food, Fuel, and Climate Security Needs via Perennialization // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. - 2021. -Vol. 5. -Article 706142.

2. Ruf, T., Emmerling, C. Potential C-storage in soils when cultivating the perennial cup plant (*Silphium perfoliatum* L.) - a field trial study in western Germany // *Biomass and Bioenergy*. - 2026. - Vol. 204. - Article 108397.

3. Becker, R., et al. Soil organic carbon stock change following perennialization: a meta-analysis // *Agronomy for Sustainable Development*. - 2023. - Vol. 43.

4. Nescu, V., Ciulca, S., Sumalan, R. M., et al**.** Physiological Aspects of Absorption, Translocation, and Accumulation of Heavy Metals in *Silphium perfoliatum* L. Plants Grown in a Mining-Contaminated Soil // *Minerals*. - 2022. - Vol. 12, No. 3. - 334.

5. Nescu, V., Ciulca, S., Sumalan, R. M., et al. The Impact of Heavy Metal Accumulation on Some Physiological Parameters in *Silphium perfoliatum* L. Plants Grown in Hydroponic Systems // *Plants*. - 2023.

6. Sumalan, R. M., et al. The cup plant (*Silphium perfoliatum* L.) - a viable solution for bioremediating soils polluted with heavy metals // *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. - 2020. - Vol. 48, No. 4.

7. Stan, V., et al. *Silphium perfoliatum* - A Herbaceous Crop with Increased Interest in Recent Years for Multi-Purpose Use // *Agriculture*. - 2020. - Vol. 10, No. 12. - 640.

8. Mueller, A. L., Berger, C. A., Schittenhelm, S., Stever-Schoo, B., Dauber, J. Water availability affects nectar sugar production and insect visitation of the cup plant *Silphium perfoliatum* L. (Asteraceae) // *Journal of Agronomy and Crop Science*. - 2020. - Vol. 206. - P. 529-537.

9. Ledo, A., et al. Changes in soil carbon stocks associated with perennial crops and agroforestry systems: a review and synthesis. - 2020.

10. Bell, L. W., et al. Perennial crops and their potential contribution to soil carbon sequestration and ecosystem services. - 2020.