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

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

UDK 631.445:634.51

QUMLI TUPROQLAR SHAROITIDA O‘ SADIGAN ODDIY PISTA (*Pistacia vera* L.) O‘ SIMLIGINING BIOGEOKIMYOVIY VA AGROEKOLOGIK TAVSIFI

Tursunaliyeva Mohinur Toxirjon qizi
Qo‘ qon davlat universiteti magistranti
Salimova Diyora Yo‘ ldoshjon qizi
Chirchiq davlat pedagogika universiteti magistranti
ORCID: 0009-0008-4977-8098
E-mail: diyorasalimova707gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur tadqiqotning maqsadi Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi Shoberdi o‘ rmonchilik bo‘ limida tarqalgan qumli tuproqlarning agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlarini baholash hamda ularning oddiy pista (*Pistacia vera *L.) o‘ simligining o‘ sishi uchun ekologik ahamiyatini aniqlashdan iborat. Tadqiqot davomida tuproq profilidan olingan namunalarda mexanik tarkib, pH, hajmiy massa, gumus miqdori, yalpi va harakatchan fosfor hamda kaliy, karbonatlar, gips va tuzlar tarkibi aniqlandi. Shuningdek, natriy, kaliy, kaltsiy va temir elementlarining tuproq profilidagi vertikal taqsimlanishi o‘ rganildi.*

Tadqiqot natijalariga ko‘ ra, Shoberdi o‘ rmonchiligi bo‘ limi tuproqlari yengil mexanik tarkibli, kuchsiz ishqoriy reaksiyali pH 7,6-7,7, kam gumusli 0,76-0,92 % hamda karbonat-gipsli qumli tuproqlar ekanligi aniqlandi. Tuproq profilida natriy va kaliyning ustki qatlamlarda, kaltsiy va temirning esa quyi qatlamlarda nisbatan ko‘ proq to‘ planishi elementlarning pedogenetik jarayonlar ta’sirida differensial taqsimlanishini ko‘ rsatdi. Harakatchan fosfor miqdorining quyi qatlamda keskin kamayishi, almashinuvchi kaliyning esa nisbatan barqaror saqlanishi tuproqning oziqa rejimida fosfor asosiy cheklovchi omillardan biri ekanligini ko‘ rsatdi.

Olingan natijalar Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi qumli tuproqlarining agroekologik va biogeokimyoviy holatini ilmiy baholash, pista plantatsiyalarida oziqa elementlarini samarali boshqarish hamda tuproq unumdorligini saqlashga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni takomillashtirish uchun ilmiy asos bo‘ lib xizmat qiladi.

Kalit so‘ zlar: Pistacia vera *L., oddiy pista, qumli tuproq, agroekologiya, biogeokimyo, makroelementlar, tuproq unumdorligi, Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi.*

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИСТАШКИ НАСТОЯЩЕЙ (*Pistacia vera* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ

Аннотация. *Целью настоящего исследования является оценка агроэкологических и биогеохимических особенностей песчаных почв, распространённых на территории Шобердинского лесничества Кокандского государственного лесного хозяйства, а также определение их экологического значения для роста фисташки настоящей (Pistacia vera L.). В ходе исследования в почвенных образцах, отобранных по почвенному профилю, были определены механический состав, pH, объёмная масса, содержание гумуса, валовые и подвижные формы фосфора и калия, а также содержание карбонатов, гипса и солей. Кроме того, изучено вертикальное распределение натрия, калия, кальция и железа в почвенном профиле.*

По результатам исследования установлено, что почвы Шобердинского лесничества относятся к лёгким по механическому составу песчаным почвам со слабощелочной реакцией среды (pH 7,6–7,7), низким содержанием гумуса (0,76–0,92 %) и карбонатно-гипсовым типом. Вертикальное распределение элементов показало относительно более высокое содержание натрия и калия в верхних горизонтах, тогда как кальций и железо преимущественно накапливались в нижних слоях, что свидетельствует об их дифференцированном распределении под влиянием педогенетических процессов. Существенное снижение содержания подвижного фосфора в нижнем горизонте при относительно стабильном уровне обменного калия свидетельствует о том, что фосфор является одним из основных лимитирующих факторов питательного режима данных почв.

Полученные результаты могут служить научной основой для оценки агроэкологического и биогеохимического состояния песчаных почв Кокандского государственного лесного хозяйства, рационального управления элементами минерального питания в фисташковых насаждениях и совершенствования агротехнических мероприятий, направленных на сохранение плодородия почв.

Ключевые слова: *Pistacia vera L., фисташка настоящая, песчаные почвы, агроэкология, биогеохимия, макроэлементы, плодородие почв, Кокандское государственное лесное хозяйство.*

BIOGEOCHEMICAL AND AGROECOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COMMON PISTACHIO (*Pistacia vera* L.) GROWING ON SANDY SOILS

Abstract. *The aim of this study was to evaluate the agroecological and biogeochemical characteristics of sandy soils distributed in the Shoberdi Forestry Division of the Kokand State Forestry and to determine their ecological significance for the growth of common pistachio (Pistacia vera L.). Soil samples collected from different profile horizons were analyzed for particle-size distribution, pH, bulk density, humus content, total and available phosphorus and potassium, as well as carbonate, gypsum, and salt contents. In addition, the vertical distribution of sodium, potassium, calcium, and iron within the soil profile was investigated.*

The results showed that the soils of the Shoberdi Forestry Division are light-textured sandy soils characterized by a slightly alkaline reaction (pH 7.6–7.7), low humus content (0.76–0.92%), and carbonate–gypsum composition. The vertical distribution of elements revealed relatively higher concentrations of sodium and potassium in the upper soil horizon, whereas calcium and iron were more abundant in the lower horizon, indicating differential distribution under the influence of pedogenetic processes. A marked decrease in available phosphorus in the lower horizon, together with a relatively stable level of exchangeable potassium, indicates that phosphorus is one of the principal limiting factors affecting the nutrient regime of these soils.

The obtained results provide a scientific basis for assessing the agroecological and biogeochemical status of sandy soils in the Kokand State Forestry, improving nutrient management in pistachio plantations, and optimizing agronomic practices aimed at maintaining soil fertility.

Keywords: *Pistacia vera L., common pistachio, sandy soil, agroecology, biogeochemistry, macroelements, soil fertility, Kokand State Forestry.*

Kirish. Global iqlim o‘ zgarishi, atmosfera haroratining ortishi, yog‘ in miqdorining kamayishi hamda suv resurslari tanqisligi arid va yarim arid hududlarda tuproq degradatsiyasi, cho‘ llanish va agroekotizimlar barqarorligining pasayishiga olib kelmoqda. Bunday sharoitda qurg‘ oqchilikka chidamli, ekologik moslashuvchan va yuqori xo‘ jalik ahamiyatiga ega daraxt turlarini ilmiy asosda o‘ rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi [1].

Oddiy pista (*Pistacia vera* L.) qurg‘ oqchil iqlim sharoitlariga yaxshi moslashgan, chuqur ildiz tizimiga ega bo‘ lgan va qumli hamda toshloq tuproqlarda barqaror o‘ suvchi istiqbolli mevali daraxt hisoblanadi. Respublikamizda pistachilikni rivojlantirish, plantatsiyalar tashkil etish va ko‘ chat yetishtirish texnologiyalarini takomillashtirish bo‘ yicha qator tadqiqotlar amalga oshirilgan. Yuldashov va hammualliflar [1] hamda Yormatova va Xushvaqtova [5] pista agrotexnikasi va plantatsiyalarni barpo etish masalalarini yoritgan bo‘ lsa, Kuiliboev va hammualliflar [2] ko‘ chat yetishtirishning zamonaviy usullarini ishlab chiqqan. Mardonov va hammualliflar [3] pistaning kasalliklari, Mahmarasulova va Mamadiyeva [4] esa uning biologik xususiyatlari va amaliy ahamiyatini o‘ rgangan.

Xorijiy tadqiqotlar *Pistacia vera* ning kelib chiqishi va domestikatsiyasi Markaziy Osiyo bilan chambarchas bog‘ liqligini ko‘ rsatadi [10]. Shuningdek, pista mevasi oqsillar, to‘ yinmagan yog‘ kislotalari, fenol birikmalari va mineral elementlarga boyligi sababli oziq-ovqat hamda farmatsevtika sanoatida muhim xomashyo hisoblanadi [9].

Pista plantatsiyalarining o‘ sishi va mahsuldorligi ko‘ p jihatdan tuproqning agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlariga bog‘ liq. Qumli tuproqlar gumus miqdorining kamligi, nam sig‘ imining pastligi va oziqa elementlarining yuviluvchanligi bilan tavsiflanadi. Shu sababli bunday tuproqlarda pH, gumus, oziqa elementlari hamda Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, Sr va Ba kabi makro va mikroelementlarning miqdoriy tarkibini baholash tuproq unumdorligini aniqlash va o‘ simliklarning mineral oziqlanishini izohlashda muhim ahamiyatga ega [6, 8].

So‘ nggi yillarda tuproq salomatligini saqlash, degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklash va agroekotizimlarning ekologik barqarorligini ta’minlash bo‘ yicha tadqiqotlar jadallashgan bo‘ lsa-da [11,12], Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi qumli tuproqlarida o‘ sayotgan *Pistacia vera* plantatsiyalarining agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlari yetarli darajada o‘ rganilmagan.

Shu munosabat bilan ushbu tadqiqotning maqsadi Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi qumli tuproqlarining agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlarini kompleks baholash, makro va mikroelementlarning miqdoriy tarkibini aniqlash hamda ularning oddiy pista (*Pistacia vera* L.) o‘ simligining o‘ sishi va rivojlanishidagi ekologik ahamiyatini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqot obyekti va usullari. Tadqiqot obyekti sifatida Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligining "Shoberdi" o‘ rmonchilik bo‘ limida tarqalgan oddiy pista (*Pistacia vera* L.) plantatsiyalari va qumli tuproqlar tanlandi. Tadqiqot hududi qurg‘ oqchil iqlimi, qumli mexanik tarkibga ega tuproqlari va pista plantatsiyalarining mavjudligi bilan tavsiflanadi. Mazkur hudud agroekologik va biogeokimyoviy tadqiqotlar olib borish uchun muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning asosiy usuli tariqasida tuproqlardan kesmalar olishda V.V.Dokuchayevning kesma va morfogenetik usullaridan foydalanildi. Tuproq va anzur piyozni element tahlili neytron-aktivatsion usulda O‘ zFA Yadro fizikasi instituti Ekologiya va biotexnologiya laboratoriyasida olib borildi. Bunda namunalar atom reaktorida 5*1013 neytron/sm^2 sek. neytron oqimi bilan nurlantirilib, kimyoviy elementlarning yarim yemirilish davrlariga asoslanib ularning miqdorlari aniqlandi.

Tadqiqot natijalari. Tuproqning agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlari o‘ simliklarning o‘ sishi, rivojlanishi va mahsuldorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Tuproq tarkibidagi makro va mikroelementlarning miqdori, ularning harakatchan shakllari hamda biologik o‘ zlashtirilish darajasi o‘ simliklarning mineral oziqlanishiga bevosita ta’sir ko‘ rsatadi. Ayniqsa, qumli tuproqlarda gumus miqdorining kamligi, nam sig‘ imining pastligi va oziqa elementlarining yuqori darajada yuvilishi mineral elementlar migratsiyasini jadallashtiradi hamda o‘ simliklarning oziqlanish rejimiga sezilarli ta’sir qiladi.

Biogeokimyoviy nuqtai nazardan tuproqdagi Na, K, Ca, Fe kabi elementlarning miqdori hamda vertikal taqsimlanishi tuproq unumdorligi va ekologik holatini tavsiflovchi muhim ko‘ rsatkichlar hisoblanadi. Ushbu elementlarning yetishmasligi yoki ortiqcha to‘ planishi o‘ simliklarning fiziologik jarayonlari, fermentativ faolligi, fotosintez intensivligi hamda stress omillariga moslashuvchanligiga ta’sir ko‘ rsatadi. Shu sababli pista plantatsiyalari joylashgan qumli tuproqlarning agroekologik va biogeokimyoviy tavsifini kompleks baholash ularning oziqlanish rejimini aniqlash hamda plantatsiyalar mahsuldorligini oshirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligining "Shoberdi" o‘ rmonchilik bo‘ limida o‘ tkazilgan tadqiqotlar natijasida qumli tuproqlarning asosiy agrokimyoviy ko‘ rsatkichlari hamda makro va mikroelementlar tarkibi aniqlandi va ularning oddiy pista (*Pistacia vera* L.) o‘ simligining o‘ sishi uchun ekologik ahamiyati baholandi.

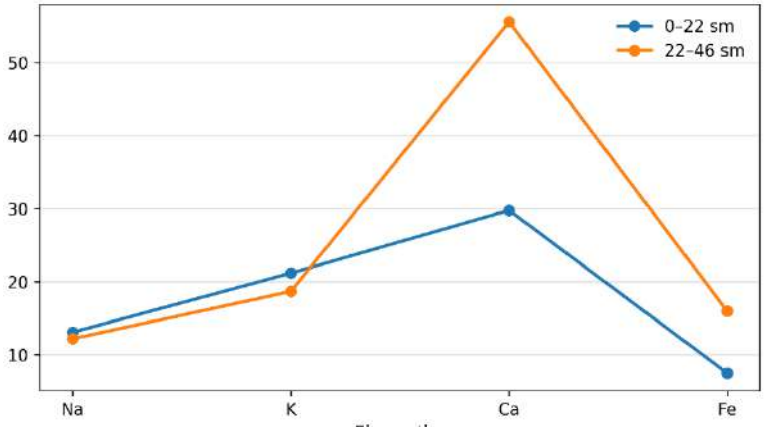
Mazkur tadqiqotda asosiy e’tibor Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligining qumli tuproqlarida o‘ sayotgan oddiy pista (*Pistacia vera* L.) plantatsiyalari ostidagi tuproqlarning agroekologik va biogeokimyoviy xususiyatlarini baholashga qaratildi. Tuproqdagi elementlarning miqdoriy tarkibi hamda ularning vertikal taqsimlanishi o‘ simliklarning mineral oziqlanishi va ekologik moslashuvchanligini tavsiflovchi muhim ko‘ rsatkich hisoblanadi. Shu sababli, dastlab qumli tuproqlarning makroelementlar bilan ta’minlanganlik darajasi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi hududidagi qumli tuproqlarda aniqlangan makroelementlarning miqdoriy tarkibi va ularning profil bo‘ yicha taqsimlanishini tavsiflaydi (1-jadval).

1-jadval

Qumli tuproqlarda makroelementlar miqdori, mg/kg (n-2)

Hudud	Chuqurligi sm	Na	K	Ca	Fe
Shoberdi o‘ rmonchilik bo‘ limi	**0-22**	13,1	21,2	29,8	7,5
	22-46	12,2	18,7	55,6	16,0

Yuqoridagi jadval ma’lumotlariga ko‘ ra, Qo‘ qon davlat o‘ rmon xo‘ jaligi "Shoberdi" o‘ rmonchilik bo‘ limining qumli tuproqlarida makroelementlarning vertikal taqsimlanishi turlicha xarakterga ega. Tuproqning 0-22 sm qatlamida natriy (Na), kaliy (K) va temir (Fe) mos ravishda 13,1; 21,2 va 7,5 mg/kg ni tashkil etgan bo‘ lsa, kaltsiy (Ca) miqdori 29,8 mg/kg ni tashkil etdi. Pastki (22–46 sm) qatlamda Na va K miqdori mos ravishda 12,2 va 18,7 mg/kg gacha kamaygan, aksincha Ca va Fe miqdori sezilarli ortib, mos ravishda 55,6 va 16,0 mg/kg ga yetgan.



1-rasm. Shoberdi o‘ rmonchilik bo‘ limi qumli tuproqlarida elementlarning vertikal taqsimlanishi

Rasm ma’lumotlariga ko‘ ra, qumli tuproqlar profilida makroelementlarning vertikal taqsimlanishi turlicha ekanligi kuzatildi. Natriy (Na) va kaliy (K) miqdori ustki (0–22 sm) qatlamda mos ravishda 13,1 va 21,2 mg/kg ni tashkil etib, quyi (22–46 sm) qatlamda biroz kamaygan. Aksincha, kaltsiy (Ca) va temir (Fe) miqdori chuqurlik bo‘ yicha ortib, mos ravishda 55,6 va 16,0 mg/kg ga yetgan. Bu holat karbonatli qumli tuproqlarda elementlarning pedogenetik

jarayonlar ta’sirida vertikal differensial taqsimlanishini ko‘ rsatadi. Ayniqsa, kaltsiyning quyi qatlamda keskin ortishi karbonat va gips birikmalarining ushbu gorizontda ko‘ proq to‘ planganligi bilan izohlanadi. Umuman olganda, rasm natijalari Shoberdi o‘ rmonchilik bo‘ limi qumli tuproqlarida makroelementlarning profil bo‘ yicha migratsiyasi va taqsimlanish xususiyatlarini yaqqol aks ettiradi.

Kuzatilgan vertikal taqsimlanish qumli tuproqlarning yengil mexanik tarkibi va yuvilish jarayonlari bilan izohlanadi. Kaliy va natriyning yuqori qatlamda nisbatan ko‘ proq uchrashi ularning o‘ simlik ildizlari faol joylashgan qatlamda to‘ planishi bilan bog‘ liq bo‘ lsa, kaltsiy va temirning pastki gorizontda ortishi karbonatli birikmalar hamda temir oksidlarining quyi qatlamlarda akkumulatsiyalanishini ko‘ rsatadi. Ushbu holat qumli tuproqlarda elementlarning vertikal migratsiyasi faol kechishini hamda pista (*Pistacia vera* L.) ning mineral oziqlanishi ko‘ p jihatdan tuproq profilidagi elementlar taqsimlanishiga bog‘ liqligini ko‘ rsatadi.

2-jadval

Oddiy pista (*Pistacia vera* L.) organlarida makro va mikroelementlar miqdori mg/kg (n-2)

Elementlar	Barg	Urug	O‘ rtacha*
Na	188	89	182.5
K	5200	7230	6215
Ca	10120	2580	6341
Fe	309	65	187

Jadval ma’lumotlari oddiy pista (*Pistacia vera* L.) organlarida mineral elementlarning taqsimlanishi organlar kesimida sezilarli farqlanishini ko‘ rsatdi. Natriy (Na) miqdori barglarda 188 mg/kg, urug‘ larda esa 89 mg/kg ni tashkil etdi. Barglarda natriyning nisbatan yuqori miqdorda aniqlanishi vegetativ organlarda suv almashinuvi va ionlar transportining faol kechishi bilan bog‘ liq bo‘ lishi mumkin.

Kaliy (K) o‘ rganilgan elementlar ichida eng yuqori konsentratsiyada qayd etildi. Uning miqdori barglarda 5200 mg/kg bo‘ lgan bo‘ lsa, urug‘ larda 7230 mg/kg ga yetdi. Urug‘ larda kaliyning yuqori miqdorda to‘ planishi ushbu elementning uglevodlar transporti, fermentativ jarayonlar, osmotik muvozanatni saqlash hamda urug‘ ning shakllanishi va zahira moddalarining to‘ planishidagi muhim fiziologik vazifalari bilan izohlanadi.

Kalsiy (Ca) miqdori, aksincha, barglarda 10120 mg/kg ni tashkil etib, urug‘ lardagi miqdoridan (2580 mg/kg) qariyb to‘ rt baravar yuqori bo‘ ldi. Bu holat kalsiyning transpiratsiya oqimi orqali asosan vegetativ organlarga transport qilinishi va hujayra devori hamda membranalarning strukturaviy barqarorligini ta’minlashdagi funksiyasi bilan bog‘ liq.

Temir (Fe) esa barglarda 309 mg/kg, urug‘ larda 65 mg/kg miqdorda aniqlandi. Temir xloroplastlarda kechadigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, elektron tashish tizimi va fotosintez bilan bog‘ liq fermentlar tarkibiga kiruvchi muhim mikroelement bo‘ lganligi sababli uning fotosintetik faol barglarda yuqori konsentratsiyada uchrashi kuzatilgan.

Tadqiqot natijalari oddiy pista (*Pistacia vera* L.) organlarida mineral elementlarning taqsimlanishi ularning fiziologik vazifalariga mos ravishda differensial xarakterga ega ekanligini ko‘ rsatdi. Bunda kaliy asosan urug‘ larda, natriy, kalsiy va temir esa barglarda nisbatan ko‘ proq to‘ planganligi aniqlandi. Ushbu taqsimlanish oddiy pistaning mineral oziqlanish xususiyatlari va organlar o‘ rtasida elementlarning qayta taqsimlanish qonuniyatlarini tavsiflaydi.

3-jadval

Shoberdi o‘ rmonchilik bo‘ limi qumli tuproqlarining agrokimyoviy xususiyatlari (n=2, 2026-yil)

Ko‘ rsatkich	Birligi	0-22 sm	22-46 sm
Mexanik tarkibi			
Qum	%	81,5	89,1
Chang	%	5,8	3,9
Loyqa	%	2,6	1,4
Fizik loy (<0,01 mm)	%	8,4	5,3
pH(H_2O)	-	7,6	7,7
Hajmiy massa	g/sm³	1,31	1,45
Gumus	%	0,92	0,76
Yalpi			
P_2O_5	%	0,20	0,09
K_2O	%	0,77	0,68
Harakatchan			
P_2O_5	mg/kg	23,1	6,8
K_2O	mg/kg	71	66
Tuzlar			

Jami	%	0,88	1,00
Zaharli	%	0,03	0,05
Gips	%	1,20	6,98
Karbonatlar	%	16,8	18,1

Jadval ma'lumotlariga ko' ra, Qo' qon davlat o' rmon xo' jaligining Shoberdi o' rmonchilik bo' limida tarqalgan tuproqlar yengil mexanik tarkibli qumli tuproqlar guruhiga mansub ekanligi aniqlandi. Tuproq profilining ustki 0-22 sm qatlamida qum fraksiyasi 81,5 % ni tashkil etgan bo' lsa, quyi 22-46 sm qatlamda uning miqdori 89,1 % gacha ortgan. Aksincha, chang va loyqa fraksiyalarining chuqurlik bo' yicha kamayishi fizik loy miqdorining 8,4 % dan 5,3 % gacha pasayishiga olib kelgan. Mazkur holat tuproqning suvni ushlab qolish qobiliyati past, aeratsiyasi esa yuqori ekanligini ko' rsatadi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi pH bo' yicha 7,6-7,7 ni tashkil etib, kuchsiz ishqoriy muhit shakllanganligi aniqlandi. Bunday muhit karbonatli qumli tuproqlar uchun xos bo' lib, ayrim mikroelementlar, xususan Fe, Zn va Mn ning harakatchan shakllari kamayishiga hamda o' simlik tomonidan o' zlashtirilish darajasiga ta'sir ko' rsatishi mumkin.

Hajmiy massa ustki qatlamda 1,31 g/sm³, quyi qatlamda esa 1,45 g/sm³ ni tashkil etdi. Chuqurlik bo' yicha hajmiy massaning ortishi tuproqning tabiiy zichlashuvi hamda mayda fraksiyalar va karbonatli birikmalarning quyi gorizontlarda to' planishi bilan bog' liq. Biroq ushbu qiymatlar qumli tuproqlar uchun me'yoriy diapazonda bo' lib, pista ildiz tizimining rivojlanishiga sezilarli cheklov tug' dirmaydi.

Gumus miqdori tuproq profilining ustki qatlamida 0,92 % bo' lib, quyi qatlamda 0,76 % gacha kamaygan. Bu organik moddalarning asosan biologik faol ustki gorizontda to' planishini ko' rsatadi. Gumus miqdorining pastligi qumli tuproqlar uchun xos bo' lib, ularning tabiiy unumdorligi nisbatan past ekanligini tavsiflaydi.

Tuproqning oziqa elementlari bilan ta'minlanganligi ham profil bo' yicha sezilarli farq qildi. Yalpi P_2O_5 va K_2O miqdorlari mos ravishda 0,20-0,09 % hamda 0,77-0,68 % oralig' ida o' zgargan bo' lsa, harakatchan fosfor miqdori 23,1 mg/kg dan 6,8 mg/kg gacha keskin kamaygan. Harakatchan kaliy miqdori esa 71-66 mg/kg oralig' ida bo' lib, profil bo' yicha nisbatan barqaror saqlangan. Bu holat fosforning biologik aylanishi asosan ustki gorizontda kechishini, kaliyning esa profil bo' yicha nisbatan bir tekis taqsimlanganligini ko' rsatadi.

Tuproq profilida karbonatlar va gips miqdorining ortishi yaqqol kuzatildi. Karbonatlar miqdori 16,8 % dan 18,1 % gacha, gips esa 1,20 % dan 6,98 % gacha ortgan. Ushbu ko' rsatkichlar tadqiqot hududi tuproqlarining karbonat-gipsli xususiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Jami tuzlar miqdori 0,88-1,00 % oralig' ida, zaharli tuzlar esa 0,03-0,05 % ni tashkil etib, tuproqning kuchli sho' rlanmaganligini ko' rsatadi.

Shoberdi o' rmonchilik bo' limi tuproqlari **kam gumusli, karbonat-gipsli, kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega, yengil mexanik tarkibli qumli tuproqlar** sifatida tavsiflandi. Ushbu agroekologik sharoit oddiy pista (*Pistacia vera* L.) ning chuqur ildiz tizimini shakllantirish va quyi gorizontlardan namlik hamda oziqa elementlarini o' zlashtirishiga qulay bo' lsa-da, tuproq unumdorligini saqlash uchun organik modda zaxirasini ko' paytirish hamda, ayniqsa, fosforli o' g' itlardan ilmiy asosda foydalanishni talab etadi.

Xulosa. adqiqot natijalari Shoberdi o' rmonchilik bo' limida tarqalgan qumli tuproqlar yengil mexanik tarkibli, kuchsiz ishqoriy reaksiyali, kam gumusli va karbonat-gipsli tuproqlar ekanligini ko' rsatdi. Tuproq profilida makroelementlarning differensial taqsimlanishi natriy va kaliyning ustki, kaltsiy hamda temirning esa quyi qatlamlarda nisbatan ko' proq to' planishi bilan tavsiflandi. Bu holat elementlar migratsiyasi va ularning pedogenetik jarayonlar ta'sirida qayta taqsimlanishini aks ettiradi.

Qumli tuproqlarda gumus hamda harakatchan fosfor miqdorining pastligi oddiy pista (*Pistacia vera* L.) plantatsiyalarida oziqa rejimini cheklovchi asosiy agroekologik omillardan biri ekanligi aniqlandi. Shu bilan birga, tuproqning yengil mexanik tarkibi, past sho' rlanish darajasi va yaxshi aeratsiyasi pista ildiz tizimining rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Olingan natijalar Qo' qon davlat o' rmon xo' jaligi qumli tuproqlarining agroekologik va biogeokimyoviy bahosini aniqlash, oziqa elementlarini ilmiy asosda boshqarish hamda pista plantatsiyalarida organik modda zaxirasini oshirish va fosforli o' g' itlardan samarali foydalanish bo' yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga asos bo' lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro' yxati

1.Yuldashov Y.X., Eshankulov B.I., Namozov J.M. *Pista yetishtirish texnologiyasi*. Green Economy and Development, Monografiya bo' limi. Toshkent, 2024. – 156 b.

2.Kuiliboev I., Khasanov X., Ziyaev Z., Abdullaev D. Growing Pistachio Seedlings (*Pistacia vera* L.) by Green Cuttings. *Agroinnovatsiya*. 2025;3(2):99–106.

3.Mardonov Sh.U., Bobokhonov M.Z., Mustafayev I.M., To' raboyev M.B. Xandon pista (*Pistacia vera* L.) ning sitosporioz kasalligi va uning O' zbekiston hududida tarqalishi. *Zenodo*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15613548.

4.Mahmarasulova G‘ ., Mamadiyeva O. Pista (*Pistacia vera* L.) o‘ simligining amaliy ahamiyati va urug‘ larining unuvchanlik xususiyatlari. *Zenodo*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15613078.

5.Yormatova D., Xushvaqtova X. *Xandon pista agrotexnikasi*. Toshkent: Fan va texnologiya; 2017. – 36 b.

6.Brady N.C., Weil R.R. *The Nature and Properties of Soils*. 15th ed. Pearson Education; 2017.

7.Kabata-Pendias A. *Trace Elements in Soils and Plants*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2011.

8.Alloway B.J. *Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability*. 3rd ed. Dordrecht: Springer; 2013.

9. BARATOV, J. (2026). “YUQORI TO‘ PALANG” MILLIY TABIAT BOG‘ INING PISTA (PISTACIA VERA) O‘ SIMLIGI O‘ SADIGAN HUDUDIDA TARQALGAN TUPROQLARNING AGROKIMYOVIY XOSSALARI. UzMU Xabarlari, 3(3.1), 50–52. https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.11330

10.Mir-Makhamad B., Bjørn R., Stark S., Spengler R.N. Pistachio (*Pistacia vera* L.) Domestication and Dispersal out of Central Asia. *Agronomy*. 2022;12(8):1758. DOI: 10.3390/agronomy12081758.

11. Turdaliev, A., Yuldashev, G., Askarov, K., & Abakumov, E. (2021). Chemical and Biogeochemical Features of Desert Soils of the Central Fergana. Agriculture (Pol’nohospodárstvo), 67(1), 16–28. https://doi.org/10.2478/agri-2021-0002

12.FAO. *Status of the World’s Soil Resources – Main Report*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2021.