ISSN 2181-0826

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY
TADQIQOTLAR INSTITUTI ILMIY JURNALI

# TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO

TUPROQSHUNOSLIKDAGI ENG
DOLZARB MAVZULAR

ВАЖНЕЙШИЕ ТЕМЫ
ПОЧВОВЕДЕНИЯ

THE MOST IMPORTANT THEMES
IN SOIL SCIENCE

ILMIY JURNAL №3/2026

ISSN 2181-0826

# TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO ILMIY JURNAL



MAZKUR JURNAL SAHIFALARIDA RESPUBLIKA VA XORIJIY MAMLAKATLARDA TUPROQSHUNOSLIK, AGROKIMYO VA AGROTUPROQSHUNOSLIK SOHALARIDA OLIB BORILGAN ILMIY TADQIQOTLAR NATIJALARI, YANGILIKLAR, ILMIY YUTUQLARGA OID MAQOLALAR CHOP ETILADI.

НА СТРАНИЦАХ ЭТОГО ЖУРНАЛА ПУБЛИКУЮТСЯ СТАТЬИ О РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НОВОСТЯХ, НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ.

ON THE PAGESOFTHIS JOURNAL ARTICLES ARE PUBLISHED ON THE RESULTS OF SCIENTIFIC RESEARCH, NEWS, SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF SOIL SCIENCE, AGROCHEMISTRY AND AGRICULTURAL SOIL SCIENCE IN THE REPUBLIC AND FOREIGN COUNTRIES.

*Eslatma: “Tuproqshunoslik va agrokimyo“ ilmiy jurnali O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti muassisligida 2022-yildan buyon nashr etilmoqda.*

*Endilikda ushbu ilmiy jurnal, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va inovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan 2022 yil 29-dekabrdan 03.00.00-Biologiya fanlari bo‘yicha, 2023 yil 31-yanvardan 06.00.00-Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy nashrlar ro‘yxatiga kiritildi.*

*Asos: O‘zbekiston Respublikasi OAK Biologik tadqiqotlar va biotexnologiyalar bo‘yicha (27.12.2022 y., № 12) hamda Qishloq xo‘jaligi, veterinariya va oziq-ovqat tadqiqotlar bo‘yicha ekspert kengashlarining tavsiyasi (29.12.2023 y., № 1); O‘zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari (29.12.2022 y., № 330/5 va 31.01.2023 y., № 332/5).*

*Ushbu “Tuproqshunoslik va agrokimyo” ilmiy jurnalida nashr etilgan maqolalarda keltirilgan ma’lumotlarning haqqoniyligiga mualliflar mas’uldir.*

*Jurnaldan ma’lumotlar ko‘chirib olinganda “Tuproqshunoslik va agrokimyo” ilmiy jurnalidan olindi, deb ko‘rsatilishi shart.*

№3/2026 y.

«TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO» ILMIY JURNALI

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTI ADMINISTRATSIYASI
HUZURIDAGI AXBOROT VA OMMAVIY KOMMUNIKATSIYALAR
AGENTLIGIDA 2020 YIL 9 MARTDA 1056 SON BILAN
RO‘YXATGA OLINGAN.

MUASSIS:

QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI HUZURIDAGI
TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI

**BOSH MUHARRIR:**
SHUHRAT BOBOMURODOV

**MUHARRIRLAR:**
AKBAR XUDOYQULOV
ZAFAR BAHODIROV

**ADABIY MUHARRIR:**
JALOLIDDIN JO‘RAYEV, FIL.F.D

**MAS’UL KOTIB:**
MIRAZIZ MIRSODIQOV

**TAHRIR HAY’ATI:**
1. J.S. Sattarov, q.x.f.d., akademik
2. Sh.S. Namozov, t.f.d., akademik
3. Sh.E. Namozov, q.x.f.d., akademik
4. Q. D. Davranov, b.f.d., akademik
5. Georg Guggunberge, professor *(Germaniya)*
6. Riechel Greamer, professor *(Niderlandya)*
7. M.A. Mazirov, b.f.d., professor *(Rossiya)*
8. A.N. Chervan, q.x.f.n. *(Belorusiya)*
9. Raushan Ramazanova, q.x.f.n. *(Qozog‘iston)*
10. Sh. I. Xo‘jayev, q.x.f.n. *(Tojikiston)*
11. A.X Hamzayev, q.x.f.d., professor
12. Sh.N. Nurmatov, q.x.f.d., professor
13. A.X Abdullayev, t.f.d.
14. R.A. To‘rayev, t.f.d., professor
15. M.I. Ruzimetov, q.x.f.d., professor
16. N.Yu. Abduraxmonov, b.f.d., professor
17. L.A. Gafurova, b.f.d., professor
18. H.T. Artiqova, b.f.d., professor
19. T.A. Abdraxmonov, q.x.f.n., professor
20. M.M. Toshqo‘ziyev, b.f.d., professor
21. R. Kurvontoyev, q.x.f.d., professor
22. A.J. Boirov, q.x.f.n., k.i.x.
23. A.U. Ahmedov, q.x.f.n., k.i.x.
24. A.A. Karimberdiyeva, q.x.f.n, k.i.x.
25. A.J. Ismonov, b.f.n., k.i.x.

JURNAL 2022 YILDAN CHIQA BOSHLAGAN. BIR YILDA TO‘RT MARTA CHOP ETILADI.

BICHIMI 60X841/8 «TIMES NEW ROMAN» GARNITURASIDA OFSET USULDA CHOP ETILDI.
BOSMA INDEKSI: 1410. SHARTLI BOSMA TABOG‘I 1,16 ADADI 25 DONA. BUYURTMA №43“
AGRAR FANI XABARNOMASI”MCHJ BOSMAXONASIDA CHOP ETILDI.

**«TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO» ILMIY JURNALINING 3-SONI
TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI
AXBOROT XIZMATIDA TAYYORLANDI.**

*BOSISHGA RUXSAT ETILDI: 30.09.2026 YIL*

**TAHRIRIYAT MANZILI:**
*TOSHKENT SHAHAR, OLMAZOR TUMANI,*
*QAMARNISO KO'CHASI 3-UY*
**E-MAIL:** *JURNAL@SOIL.UZ*
*SOILJURNAL@UMAIL.UZ*

**BOSMAXONA MANZILI:**
*QIBRAY TUMANI UNIVERSITET*
*KO‘CHASI №2*

# MUNDARIJA / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

№3/2026

## TUPROQSHUNOSLIK

**N. ABDURAXMONOV, M. PULATOV, N. QALANDAROV**
*MARKAZIY FARG'ONA SUG'ORILADIGAN O'TLOQI TUPROQLARIDA GUMUS MIQDORI VA ZAHIRASINING O'ZGARISH DINAMIKASI* 6-11

**A. DUSALIYEV, A. ISMONOV, O'. MAMAJANOVA, G. KATTAYEVA, I. YULDOSHEV**
*SUG'ORIDADIGAN O'TLOQI ALLYUVIAL VA TAQIR-O'TLOQI TUPROQLARINING MORFOLOGIK BELGILARI HAMDA KIMYOVIY, FIZIKAVIY VA FIZIK KIMYOVIY XOSSALARI* 12-20

## AGROKIMYO

**J. KO'ZIYEV**
*TUPROQ SOG'LOMLIGI VA MUVOZANATLI O'G'ITLASH – INSON SALOMATLIGI HAMDA OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINING ASOSI* 21-34

**Ш. ЖУРАЕВ, Н. АБДУРАХМОНОВ, А. БАИРОВ, Х. НУРИДДИНОВА, О. ХОЛМАТОВ**
*ФОСФОРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ ДОЛИНЫ р. ЧИРЧИК* 35-38

**V. ISAKOV, R. IMINCHAYEV**
*KUZGI BUG'DOYDAN KEYIN TAKRORIY EKIN SIFATIDA EKILGAN MOSH (Vigna radiata L.) HOSILDORLIGI VA TUPROQ OZIQ TARTIBOTIGA TURLI ME'YORDAGI MINERAL O'G'ITLARNING TA'SIRI* 39-50

## AGROTUPROQSHUNOSLIK

**R. KURVANTAYEV, D. TURDIMURADOV**
*SUG'ORILADIGAN BO'Z-O'TLOQI TUPROQLARINING FIZIKAVIY XOSSALARI* 51-57

**I. YULDOSHEV, J. MUSAYEV, M. PULATOV, A. QORAYEV, N. QALANDAROV, O'. SOBITOV**
*SURXONDARYO VILOYATI LALMI TUPROQLARINING AYRIM SUV-FIZIK XOSSALARI VA ULARNI TENSION INFILTROMETER (20 CM) YORDAMIDA BAHOLASH* 57-63

**X. NURIDDINOVA, H. RAJABBOYEVA**
*OLOT TUMANI SUG'ORILADIGAN TUPROQLARINING MEXANIK HOLATI* 64-70

**X. ABDURASULOV, K. KURDASHEV**
*TOG'OLDI HUDUDLARIDA EROZIYAGA UCHRAGAN TUPROQLARNING GRANULOMERIK TARKIBI* 70-74

**F. SADIYEV, N. SULTONOVA**
*BUXORO VILOYATI SHAROITIDA TOMCHILATIB SUG'ORISH OSTIDA SOMON BILAN MULCHALASHNING TUPROQ NAMLIGI DINAMIKASI, OZUQA MODDALARI BARQARORLIGI VA PAXTA HOSILDORLIGIGA TA'SIRI* 75-84

## TUPROQ KIMYOSI

**S. OCHILOV, O. KARABEKOV, M. TOSHQO'ZIYEV, A. ABDULLAYEV**
*TURLI XIL NO-TILL VA FULL-TILL TEXNOLOGIYALARI ORQALI TUPROQQA ISHLOV BERILGANDA TUPROQLARDAGI OZIQA ELEMENTLARIGA TA'SIRI* 85-94

**D. BERDIYEV, X. BURIYEV**
*MIRISHKOR TUMANI SUG'ORILADIGAN TUPROQLARINING SHO'RLANISH TASNIFI* 95-99

## TUPROQ MELIORATSIYASI

**A. AHMEDOV, Z. BAXODIROV, D. QUSHAQOVA**
*TERMIZ TUMANI "DO'STLIK" MASSIVI SUG'ORILADIGAN TAQIR-O'TLOQLI TUPROQLARDAGI TUZLAR MIQDORI, SHO'RLANISH DARAJASI VA TIPLARI* 100-104

**N. QALANDAROV, SH. NURMATOV, S. ORIPOVA, N. ABDURAXMONOV**
*SUG'ORISH EROZIYASI JARAYONIDA ORGANIK MODDALAR YUVILISHINI KAMAYTIRISHDA SUG'ORISH USULLARI, SIDERAT EKINLAR VA GIDROGELNING SAMARADORLIGI* 104-111

## EKOLOGIYA VA ATROF MUHITNI MUHOFAZA QILISH

**O. SOATOV**
*PAXTACHILIKDA PLYONKALARDAN FOYDALANISH BO'YICHA SHINJON TAJRIBASI: TAHLILLAR VA TADQIQOTLAR* 112-117

## GAT VA MASOFADAN ZONDLASH TEXNOLOGIYALARI

**А. МАМАТКУЛОВ, З. БАХОДИРОВ, С. ЭШМУРОДОВ**
*ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ПОЧВ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ И ФОРМИРОВАНИЕ ПЫЛЕВОЙ НАГРУЗКИ В СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ.* 118-129

## YUBILEY

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI JAMOASI**
*ILMGA BAFISHLANGAN UMR: OLIM, USTOZ VA ILMIY MEROS - B.F.D., PROFESSOR MARUF MANSUROVICH TOSHQO'ZIYEVNING 85 YILLIGIGA BAG'ISHLANADI* 130-134

UDK 631.417.2

# MARKAZIY FARG‘ONA SUG‘ORILADIGAN O‘TLOQI TUPROQLARIDA GUMUS MIQDORI VA ZAHIRASINING O‘ZGARISH DINAMIKASI

***Abduraxmonov Nodirjon Yulchiyevich,***
*b.f.d., professor, ORCID: 0000-0001-5340-9473*
***Pulatov Muxitdin Kamoliddinovich,***
*k.i.x. b.f.f.d. ORCID: 0000-0001-5792-1175*
***Qalandarov Nazimxon Nazirovich,***
*katta ilmiy xodim b.f.f.d., ORCID: 0009-0006-8431-7364*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Maqolada Markaziy Farg‘onaning Rishton tumani M.Topvoldiyev nomli massivida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning morfologik belgilari, gumus miqdori va zahirasining chorak asr davomida o‘zgarishi dinamikasi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ushbu tuproqlarning haydov qatlami kulrang tusda bo‘lib, quyi qatlamlarda ko‘kish-kulrang tus va zang dog‘larining uchrashi gidromorf jarayonlarning ta’sirini aks ettiradi. 2023 yilda haydov qatlamida gumus miqdori 1,302-1,418% ni tashkil etgan. Gumus zahirasi 0-30 sm qatlamda 60,7 t/ga, 0-50 sm qatlamda 87,3 t/ga va 0-100 sm qatlamda 129,8 t/ga ga teng bo‘lib, 1999 yilga nisbatan mos ravishda 2,7; 1,8 va 2,3 barobarga ortgan. Gumus miqdorining variatsiya koeffitsienti 35,83–59,28% oralig‘ida tebranib, uning tuproq profili bo‘ylab yuqori darajada o‘zgaruvchanligini ifodalaydi. Olingan natijalar asosida organik o‘g‘itlardan tizimli foydalanish hamda tuproqlarning agrokimyoviy holatini muntazam monitoring qilish tavsiya etilgan.

***Kalit so‘zlar:*** sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar, gumus, gumus zahirasi, gumus dinamikasi, gidromorf jarayonlar, variatsiya koeffitsienti, tuproq unumdorligi.

***Аннотация.*** В статье проанализирована многолетняя динамика морфологических признаков, содержания и запасов гумуса в орошаемых луговых почвах массива имени М.Топволдиева Риштанского района Центральной Ферганы. Результаты исследований показали, что пахотный горизонт данных почв имеет серую окраску, а появление в нижних горизонтах сизовато-серой окраски и ржавых пятен свидетельствует о влиянии гидроморфных процессов. В 2023 году содержание гумуса в пахотном горизонте составило 1,302-1,418%. Запасы гумуса составили 60,7 т/га в слое 0-30 см, 87,3 т/га в слое 0-50 см и 129,8 т/га в слое 0-100 см, что соответственно в 2,7; 1,8 и 2,3 раза выше показателей 1999 года. Коэффициент вариации содержания гумуса изменялся в пределах 35,83-59,28%, что указывает на высокую степень его варьирования по профилю почвы. На основании полученных результатов рекомендованы систематическое применение органических удобрений и регулярный мониторинг агрохимического состояния почв.

***Ключевые слова:*** орошаемые луговые почвы, содержание гумуса, гумус, динамика гумуса, гидроморфные процессы, коэффициент вариации, плодородие почв.

***Annotation.*** This study analyzes the long-term dynamics of soil morphological features, humus content, and organic matter stocks in the irrigated meadow soils of the M. Topvoldiev massif (Rishtan district, Central Fergana). The arable horizon exhibits a grey coloration, whereas the underlying horizons display bluish-grey tones and rusty mottles, reflecting pronounced hydromorphic pedogenesis. In 2023, the topsoil humus concentration ranged from 1.302% to 1.418%. Humus stocks reached 60.7, 87.3, and 129.8 t/ha in the 0–30, 0–50, and 0–100 cm layers, respectively—exceeding 1999 baseline levels by factors of 2.7, 1.8, and 2.3. High spatial variability across the profile was evidenced by coefficients of variation between 35.83% and 59.28%. Consequently, systematic organic amendments and routine agrochemical monitoring are strongly advised to sustain soil fertility.

***Key words:*** irrigated meadow soils, humus content, humus dynamics, hydromorphic processes, coefficient of variation, soil fertility.

**Kirish.** Sug‘oriladigan tuproqlar cho‘l zonasi hududlarda qishloq xo‘jaligi ekinlarining mahsuldorligini ta’minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega, chunki bunday sharoitlarda tabiiy yog‘ingarchilik ekinlar o‘sishi uchun yetarli emas. Shu sababli, sug‘orish tuproq namlik rejimi, oziqa elementlari dinamikasi va biologik faollikni tartibga soluvchi asosiy omil sifatida namoyon bo‘ladi. Biroq uzoq muddatli sug‘orish tuproq hosil bo‘lish jarayonlariga ham jiddiy ta’sir ko‘rsatib, uning morfologiyasi, tuzilishi va kimyoviy tarkibida sezilarli o‘zgarishlarga olib keladi [4].

Markaziy Farg‘ona hududidagi sug‘oriladigan tuproqlarda gumus miqdori va uning dinamikasini barqarorlashtirish – tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning asosiy omillaridan biridir. Ko‘plab ilmiy tadqiqotlar sug‘orish tuproqlarning fizik va kimyoviy xossalariga kuchli ta’sir qilishini ko‘rsatgan [7]. Jumladan, granulometrik tarkibning qayta taqsimlanishi, struktura barqarorligi, sho‘rlanish jarayonlari va oziqa elementlari mavjudligida o‘zgarishlar kuzatiladi. Cho‘l zonasi hududlarda uzoq muddatli sug‘orish natijasida tabiiy tuproqlar antropogen o‘zgargan agrotuproqlarga aylanib, ularda gumus miqdori, karbonatlar taqsimoti va minerallar tarkibida o‘zgarishlar yuzaga keladi. Ayniqsa, daryo vodiylarida shakllangan o‘tloqi tuproqlarda bu jarayonlar yanada yaqqol namoyon bo‘ladi [3, 4].

Farg‘ona vodiysi respublikamizning eng muhim qishloq xo‘jaligi hududlaridan biri bo‘lib, bu yerda sug‘orma dehqonchilik bir necha o‘n yilliklar davomida olib borilmoqda. Natijada, mintaqaning tuproqlari sug‘orish va intensiv yerdan foydalanish ta’sirida antropogen transformatsiyaga uchragan. Sug‘orish ta’sirida tuproq profili bo‘ylab kimyoviy elementlarning qayta taqsimlanishi ham muhim ahamiyatga ega. Sug‘orish jarayonlari tuproqdagi gumus, makro va mikroelementlarning migratsiyasi va to‘planishiga ta’sir qilib, tuproq gorizontlarida turli miqdorlarda taqsimlanadi. Bu xususiyatlar tuproq unumdorligi va qishloq xo‘jaligi ekinlarining mahsuldorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [4].

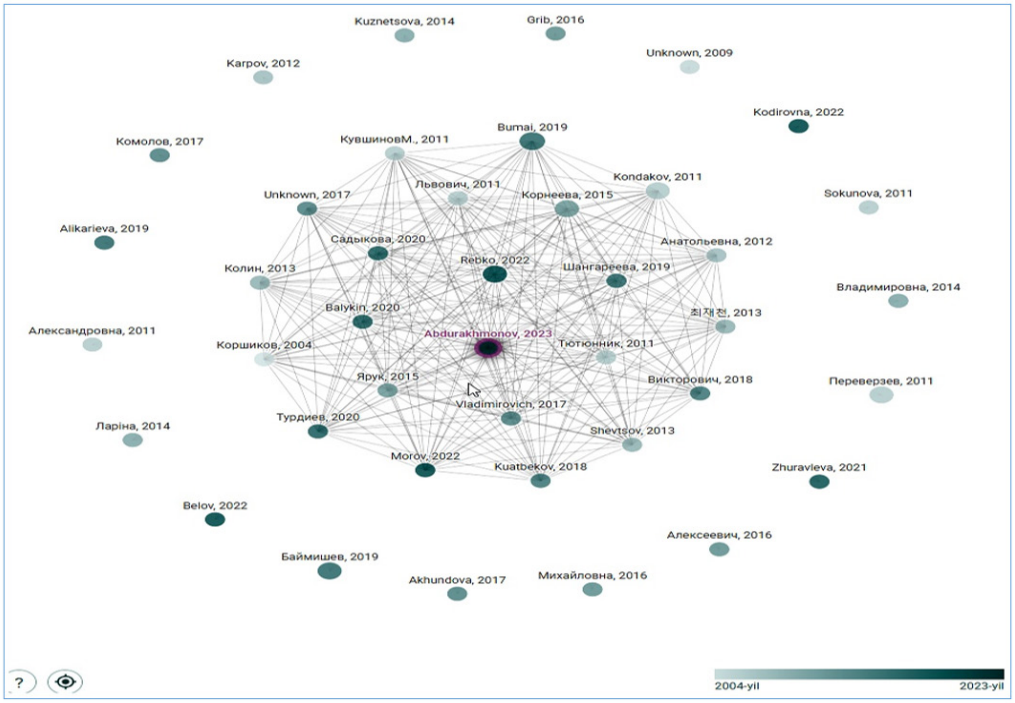
**Adabiyotlar sharhi.** Markaziy Farg‘ona sug‘oriladigan tuproqlarida olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda gumus miqdori odatda 0,6-1,2% oralig‘ida bo‘lib, azot va fosfor miqdori sug‘orish rejimi, tuproq mexanik tarkibi va agrotexnik tadbirlariga qarab o‘zgarib turadi. Organik moddalar miqdorining nisbatan pastligi ushbu tuproqlarni intensiv qishloq xo‘jaligi sharoitida degradatsiya jarayonlariga moyil ekanligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotlardan ma’lumki, Markaziy Farg‘onaning sug‘oriladigan tuproqlari asosan allyuvial va allyuvial-prolyuvial yotqiziqlarda shakllangan bo‘lib, gumus miqdorining nisbatan kamligi va turli darajadagi sho‘rlanganligi bilan tavsiflanadi [7].

Hozirgi kunda ilmiy tadqiqotlarda geoaxborot tizimlari (GIS), masofadan zondlash kabi ilg‘or texnologiyalardan foydalanishga katta e’tibor qaratilmoqda. Ushbu usullar tuproq unumdorligi ko‘rsatkichlarining hududiy o‘zgaruvchanligini baholash, sho‘rlanish va degradatsiyaga uchragan maydonlarni aniqlashda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi [8]. Bu ayniqsa, Markaziy Farg‘ona kabi hududlar uchun juda muhimdir.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.




**1-rasm. Sug‘oriladigan tuproqlar bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarning bibliometrik tahlili.**

1-rasmda keltirilgan bibliometrik tahlil 2004-2023 yillar davomida sug‘oriladigan tuproqlar xossa-xususiyatlari va unumdorligiga oid mahalliy hamda xorijlik olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar o‘rtasidagi bog‘liqlik aks ettirilgan bo‘lib, tarmoq tahlili tuproq unumdorligi, sug‘orish ta’siri va boshqa xossa-xususiyatlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar o‘rtasida yuqori darajadagi o‘zaro bog‘liqlik mavjud [9].

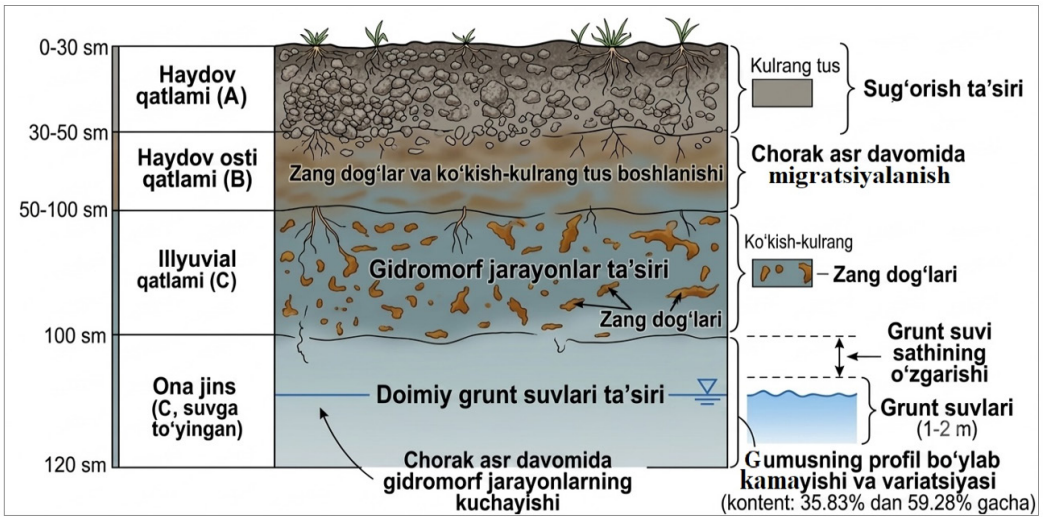
Umuman olganda, tahlil qilingan adabiyotlar sug‘oriladigan tuproqlar Markaziy Farg‘ona cho‘l zonasi qishloq xo‘jaligi hududlarda tabiiy va antropogen omillar ta’sirida murakkab transformatsiya jarayonlariga uchrashini ko‘rsatadi. Markaziy Farg‘ona sharoitida bu jarayonlar tuproq strukturasi, gumus dinamikasi, oziqa elementlari taqsimoti va sho‘rlanish jarayonlarida namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga, ushbu jarayonlarni chuqurroq o‘rganish va uzoq muddatli o‘zgarishlarni baholash orqali barqaror tuproq boshqaruvi strategiyalarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu munosabat bilan, Markaziy Farg‘ona sug‘oriladigan tuproqlarining xossalari va unumdorlik ko‘rsatkichlarini kompleks o‘rganish ilmiy asoslangan yerdan foydalanish tizimini shakllantirish va qishloq xo‘jaligi barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotlar Markaziy Farg‘onaning Rishton tumani M.Topvoldiyev nomli massividagi sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarida olib borildi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Markaziy Farg‘ona sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarining gumus miqdori va dinamikasini aniqlashdan iborat.

**Tadqiqot natijalari.** Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar tog‘ osti tekisliklari va konus yoyilmalariga nisbatan tekis rel’efli, qadimgi konuslararo va ko‘l allyuvial yotqiziqlarda tarqalgan bo‘lib, doimiy sizot suvlari ta’sirida namlanib, shakllanishini davom ettiradi. Gumus miqdori tuproq profilining quyi tomon tez kamayayib boradi. Sizot suvlarining rejimiga ko‘ra, ular allyuvial va saz tartibotli tuproqlarga ajratiladi. Allyuvial tartibotli o‘tloqi tuproqlar asosan daryo deltalari va vodiylardagi o‘tloqi tuproqlarni o‘zlashtirish orqali shakllangan (2-rasm). Agroirrigatsion qatlam haydov qatlami qalinligiga mos keladi [3, 4].



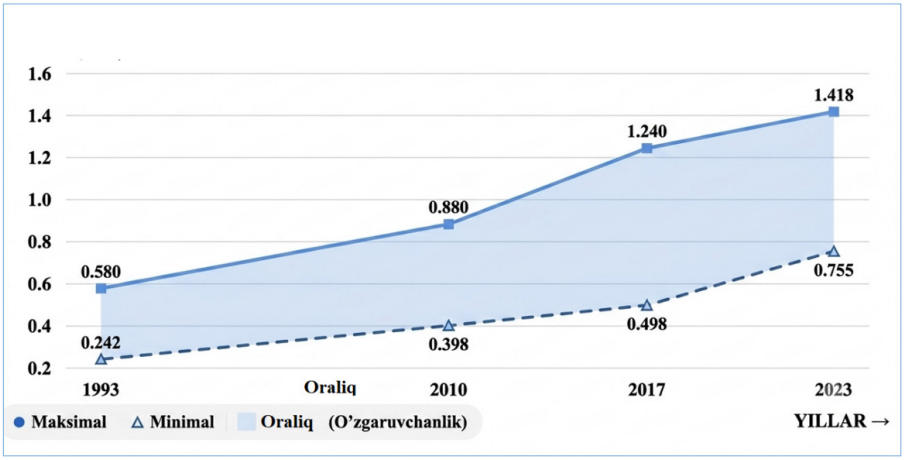

**2-rasm. Markaziy Farg'ona sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarining morfologik sxemasi.**

Mazkur tuproqlar tog'osti tekisliklari va konus yoyilmalariga nisbatan tekis rel'efli hududlarda tarqalgan. Ularda gumus va oziqa moddalar miqdori dehqonchilik madaniyati, agrotexnik tadbirlar hamda yetishtirilayotgan ekin turlariga bog'liq ravishda shakllanadi [4, 6].

Haydov qatlam kulrang tusda, tuproq profilining quyi qismi asta-sekin ko'kish kul rang tusga kiradi va zang dog'lar paydo bo'lgan (2-rasm). Mexanik tarkibiga ko'ra asosan o'rta va og'ir qumoqli bo'lib, tuproq profilining quyi qismida yengil qumoqli qatlamlar uchraydi. Gumus miqdori 0,221-1,341%, yalpi azot 0,028-0,112%, yalpi fosfor 0,040-0,300% va yalpi kaliy 0,302-0,992% ni tashkil etadi. Harakatchan fosfor 3,6-33,3 mg/kg, almashinuvchan kaliy 52,2-258,4 mg/kg ni tashkil etadi. Hududda tarqalgan bu tuproqlar sho'rlanish tipiga ko'ra sulfatli bo'lib, kuchsiz, o'rta va kuchli darajada sho'rlangan.

Rishton tumani M.Topvoldiyev nomli massividagi sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarda olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, bu tuproqlarda chirindili qatlam qalinligi 41-42 sm ni tashkil etdi. Gumus miqdori ko'p holatlarda haydov osti qatlamlaridan boshlab keskin kamayib borishi qayd qilindi.

TATI ma'lumotlariga ko'ra, ushbu tuproqlarda gumus miqdori tuproq profilining genetik qatlamlarida 1993-yilda 0,242-0,580% ni, 2010-yilda 0,398-0,880% ni va 2017-yilda 0,498-1,240% ni tashkil etgan (3-rasm).




**3-rasm. Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlardagi gumus miqdorlarining yillar davomida o'zgarishi, minimum va maksimum ko'rsatkichlari.**



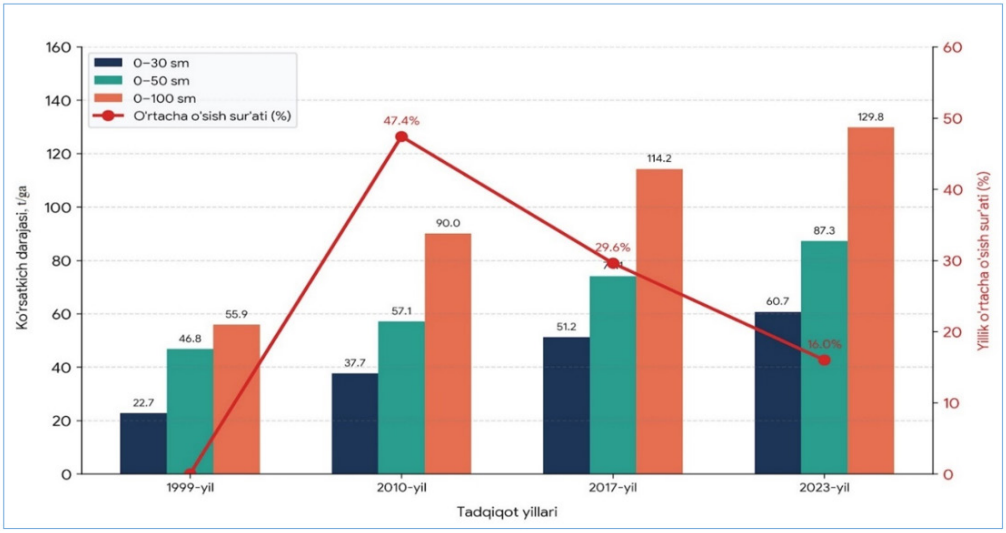
ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Biz o‘tkazgan tadqiqotlarimiz natijalarga ko‘ra (2023-yil), haydov qatlamidagi gumus miqdori yillar mobaynida ortib borgan holda hozirgi kunda uning miqdori 1,302-1,418% ni tashkil etib, genetik qatlamlarda 0,453-0,985% ko‘rsatkichlarda tebranib turadi (3-rasm). Harakatchan fosforning miqdori ayrim kesmalar (9-kesma)da 33,3 mg/kg gacha ortganligi, almashinuvchan kaliyning miqdori 6-kesmada deyarli bir xil natija olingan bo‘lsa, 9-kesmada o‘rtacha taminlangan (223-256 mg/kg) darajadan kam taminlangan (198 mg-kg) darajaga almashganligi qayd qilindi.

Turli yillarda olib borilgan kuzatuv tadqiqotlar ma’lumotlar natijalariga ko‘ra, sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlardagi gumusning zahirasi 1999-yilda ustki qatlami (0-30 sm) da 22,7 t/ga, 0-50 sm li qatlamida 46,8 t/ga, bir metrlik qatlam (0-100 sm) da 55,9 t/ga ni hamda 2010-yildagi natijalarga ko‘ra 0-30 sm li qatlamda 37,7 t/ga, 0-50 sm li qatlamda 57,1 t/ga va 0-100 sm li qatlamda 90,0 t/ga ni tashkil etgan. 2023-yildagi tadqiqotlarimizda gumus zahirasi organligi, ya’ni 0-30 sm li qatlamda 60,7 t/ga, 0-50 sm li qatlamda 87,3 t/ga va 0-100 sm li qatlamda 129,8 t/ga ni tashkil qildi (4-rasm).

2023-yildagi tadqiqotlarimizda gumus zahirasi 1999-yilga nisbatan ko‘payib, 0-30 sm qatlamda 2,7 barobarga, 0-50 sm qatlamda 1,8 va 0-100 sm qatlamda 2,3 barobarga ortganligi kuzatilgan (4-rasm).

Tadqiqot natijalaridan ko‘rinib turibdiki, sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda organik moddalar to‘planishi ijobiy tomonga o‘zgangan. Gumus miqdorining haydov qatlamida 1,302-1,418% gacha ortishi tuproqqa organik qoldiqlar tushishining ko‘payishi, agrotexnik tadbirlarning takomillashganligi va tuproq unumdorligini saqlashga qaratilgan chora-tadbirlar samaradorligi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, gumus zahirasining barcha qatlamlarda sezilarli ortishi tuproqning ekologik holati yaxshilanib borayotganini ifodalaydi (4-rasm).




**4-rasm. Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlardagi gumus zahirasining yillar bo‘yicha o‘zgarish dinamikasi, t/ga.**

Harakatchan fosfor miqdorining 33,3 mg/kg gacha ortishi fosforli o‘g‘itlar ta’siri bilan bog‘liq bo‘lsa, almashinuvchan kaliyning ayrim kesmalarda kamayishi kaliyli o‘g‘itlarni ta’minlanganlik darajasiga ko‘ra dalaga qo‘llanilmaganlik natijasida yuzaga kelganligi bilan izohlanadi.

1-jadval

**Gumus miqdori uchun variatsiya koeffitsienti, (Cv)**

| Yil | n | O‘rtacha gumus, % | Standart og‘ish (S) | Cv, % |
|---|---|---|---|---|
| 1999 | 4 | 0,388 | 0,148 | 38,16 |
| 2010 | 4 | 0,505 | 0,300 | 59,28 |

| Yil | n | O‘rtacha gumus, % | Standart og‘ish (S) | Cv, % |
|---|---|---|---|---|
| 2017 | 8 | 0,809 | 0,290 | 35,83 |
| 2023 | 10 | 0,823 | 0,333 | 40,47 |

∗ *Cv=X/S×100, X-arifmetik o‘rtacha; S-standart og‘ish, n-kuzatuvlar soni.*

Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda gumus miqdorining variatsiya koeffitsienti yillar kesimida 35,83-59,28 % oralig‘ida o‘zgardi. Eng yuqori o‘zgaruvchanlik 2010 yilda (Cv=59,28 %), eng past ko‘rsatkich esa 2017 yilda (Cv=35,83 %) qayd etildi. Dospexov shkalasi [1] bo‘yicha mazkur ko‘rsatkichlar gumus miqdorining yuqori darajada variatsiyalanishini ifodalaydi (1-jadval).

**Xulosa.** Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning morfologik xususiyatlariga ko‘ra, tuproq profilining haydov qatlami kulrang tusda bo‘lishi, quyi qatlamlarga o‘tgan sari ko‘kish-kulrang tusga kirishi hamda zang dog‘larining uchrashi grunt suvlari ta’sirida gidromorf jarayonlar ma’lum darajada rivojlanganligini ifodalaydi.

Gumus miqdorining variatsiya koeffitsientining 35,83-59,28% oralig‘ida bo‘lishi tuproq profili bo‘ylab organik moddalarning tarqalishi o‘zgaruvchan ekanligi va bu holat esa, tuproq hosil bo‘lish jarayonlari, gidromorf sharoitlar va agrotexnik tadbirlar ta’siri bilan bog‘liq.

Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda gumus miqdorini yanada oshirish uchun mahalliy organik o‘g‘itlardan tizimli foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, mazkur tuproqlarning agrokimyoviy holatini muntazam monitoring qilib borish maqsadga muvofiq.

Tadqiqot olib borilgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda so‘nggi 30 yil davomida gumus miqdori va gumus zahirasi sezilarli darajada ortib tuproq unumdorligi va ekologik holati yaxshilanib borganligi, organik moddalar balansi ijobiy tomonga o‘zgarganligi hamda gumusning qatlamlar bo‘yicha yuqori darajada variatsiyalanishi mazkur tuproqlarda gumus rejimini muntazam nazorat qilish va organik moddalar balansini saqlashga qaratilgan chora-tadbirlarni tizimli ravishda olib borish tavsiya etiladi.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:


1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Qo‘ziyev R. Sektimenko V. Ismonov A. O‘zbekiston Respublikasi tuproq qoplamlari atlasi. – Toshkent, 2010. – 44 b.

3. Qalandarov N.N., Ismonov A.J. Markaziy Farg‘ona shimoliy qismi gidromorf tuproqlari. Monografiya, –Toshkent, 2024. – B. 147 b.

4. Qo‘ziyev R., Ismonov A.J., Axmedov A.U., Abduraxmonov N.Yu. Farg‘ona vodiysi sug‘oriladigan tuproqlarining xossalari, ekologik-meliorativ holati va mahsuldorligi. Monografiya, – Toshkent, 2017. – B. 326 b.

5. Ismonov A.J. Farg‘ona vodiysi tuproqlari. O‘zbekiston biologiya jurnali. -№4. – Toshkent, 2016. – B 67-74.

6. Abduraxmonov N.Yu., Pulatov M.K., Sobitov O‘.T. Markaziy Farg‘ona sug‘oriladigan tuproqlarining xossalari va unumdorligi. Innovative developments and research in education. International scientific-online conference. – Canada, Ottawa, 2021. – P. 333-337

7. Qo‘ziyev R.Q., Ismonov A.I. Sug‘oriladigan tuproqlarda gumus rejimi va unumdorlik masalalari. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. – 2018. – № 4. – B. 25–31.

8. Burrough P.A., McDonnell R.A. Principles of Geographical Information Systems. – Oxford: Oxford University Press, 1998. – 333 p.

https://www.connectedpapers.com

UDK: 631.481

# SUG‘ORIDADIGAN O‘TLOQI ALLYUVIAL VA TAQIR-O‘TLOQI TUPROQLARINING MORFOLOGIK BELGILARI HAMDA KIMYOVIY, FIZIKAVIY VA FIZIK KIMYOVIY XOSSALARI

***Alijon Dusaliyev,***
*biologiya fanlari falsafa doktori (PhD),*
*e-mail: alijondusaliyev19@gmail.com*
***Abduvaxob Ismonov,***
*katta ilmiy xodim, b.f.n.*
*e-mail: abduvahob60@mail.ru*
***O‘ktamxon Mamajanova,***
*katta ilmiy xodim,b.f.f.d, (PhD),*
*e-mail: mamajanova-1783@mail.ru*
***Gulnoza Kattayeva,***
*katta ilmiy xodim,b.f.f.d, (PhD),*
*e-mail: gulnozakattayeva @mail.ru*
***Iskandar Yuldoshev,***
*kichik ilmiy xodimi*
*e-mail: yuldosheviskandar364@gmail.com*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Maqolada sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial va taqir o‘tloqi tuproqlarning morfologik belgilari hamda kimyoviy, fizikaviy va fizik kimyoviy xossalari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Cho‘l mintaqasining o‘tloqi tuproqlari, alyuvial-prolyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan bo‘lib, Surxondaryo III-qayir usti terassasida, eskidan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar shakllangan. Bu tuproqlarning mexanik tarkibi og‘ir qumoqli bo‘lib, sho‘rlanish darajasiga ko‘ra kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar bo‘lib, sho‘rlanish tipiga ko‘ra asosan sulfatli va xlorid-sulfatli tipdagi sho‘rlanishlar mavjud.

***Kalit so‘zlar:*** o‘tloqi alyuvial, taqir-o‘tloqi, qayir, terasa, deflyatsiya.

***Аннотация.*** В статье представлены данные о морфологических характеристиках, а также о химических, физических и физико-химических свойствах орошаемых лугово-аллювиальных и такырно-луговых почв. Луговые почвы пустынной зоны сформированы на аллювиально-пролювиальных отложениях; староорошаемые такырно-луговые почвы развиты на третьей надпойменной террасе реки Сурхандарья. Эти почвы имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав и классифицируются как слабозасоленные преобладающими типами засоления являются сульфатный и хлоридно-сульфатный.

***Ключевые слова:*** лугово-аллювиальные, такырно-луговые, пойма, терраса, дефляция.

***Abstract.*** The article presents data on the morphological characteristics, as well as the chemical, physical, and physicochemical properties, of irrigated meadow-alluvial and takyr-meadow soils. Meadow soils in the desert zone are formed on alluvial-proluvial deposits; long-irrigated takyr-meadow soils have developed on the third supra-floodplain terrace of the Surkhandarya River. These soils have a heavy-loam texture and are classified as slightly saline; sulfate and chloride-sulfate types of salinity predominate.

***Key words:*** meadow-alluvial, takyr-meadow, floodplain, terrace, deflation.

**Kirish.** So‘nggi yillarda yer va suv resurslaridan samarali foydalanish, organik dehqonchilikka asoslangan mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish va

eksport geografiyasini kengaytirish bo‘yicha izchil islohatlar amalga oshirilmoqda. Jumladan O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 13 fevraldagi PQ-71-son qarori “Qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyaga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024 yil 21 fevraldagi 97-son “Qishloq xo‘jaligi yerlari unumdorligini oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlarida, 15-bandida turli sug‘oriladigan yer maydonlarida kechayotgan degumifikatsiya va degradsiya jarayonlarini bartaraf etish, Fujimin texnologiyasi asosida ishlab chiqilgan suyuq bioo‘g‘itni tuproqda gumus miqdorini oshirish orqali, tuproq unumdorligini va paxta hosilini oshirish ko‘zda tutilgan.

**Tadqiqot maqsadi.** Sug‘oridadigan o‘tloqi allyuvial va taqir-o‘tloqi tuproqlarining morfologik belgilari hamda kimyoviy, fizikaviy va fizik kimyoviy xossalari tahlil etishdan iborat.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Dala tajribalarini o‘tkazishda “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari”, “Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения”, “Sug‘oriladigan tuproqlarda mineral va organik o‘g‘itlarni tabaqalab qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar” dan foydalaniladi. Tuproq va o‘simlik tahlillari “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологическая исследований в поливных хлопковых раёнах” uslubiy qo‘llanmalari bo‘yicha, “Агрохимические методы исследования почв” (1975) qo‘llanmalari bo‘yicha aniqlanadi.

**Tahlil natijalari.** Tajriba dala-tadqiqot tuproqlari, Buxoro viloyatida sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar va Surxandaryo viloyatida sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar mexanik tarkibi asosan o‘rta qumoqli va og‘ir qumoqli, kuchsiz karbonatlashgan, kuchsiz sho‘rlangan, singdirish sig‘imi qobiliyati o‘rtacha ko‘rsatgichda ekanligi aniqlandi. Tajriba variantlari kesimida harakatchan oziqa elementlari (azot, fosfor, kaliy) miqdori bilan tuproqni 0-30 sm qatlamlari o‘rtacha va 30-50 sm qatlamlari kam ta’minlangan hisoblanadi. Tuproqlar sho‘rtoblanmagan hisoblanadi.

Tajriba dala maydonidan dalani tavsiflash uchun tuproq kesmasi va tajribani 8 ta variantlaridan ikki qaytarilishda 0-30 sm, 30-50 sm qatlamlardan 32 tadan dastlabki tuproq namunalari olindi. Olingan tuproq namunlarida kimyoviy tahlil ishlari bajarildi.

Tajriba dalasidan olingan tuproqlarida uning morfologik, mexanik, kimyoviy, agrokimyoviy xossalariga doir tahlil ishlari bajarildi.

**1-kesma.** Buxoro viloyati Vobkent tumani Al-Buxoriy massivi “Abror Muxammad Saxovati” fermer xo‘jaligi maydonidagi sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarda tadqiqotlar olib borildi.

0-34 sm. To‘q kulrang, tuproq yuzasi quruq quyiga tomon nam, o‘rta qumoqli, kuchsiz zichlashgan, kesakli, o‘simlik qoldiqlari hamda chirigan bug‘doy ildizlari bor, yer osti hashoratlarini izlari uchraydi, keyingi qatlamga o‘tish zichligi va rangiga ko‘ra asta-sekin;

34-52 sm. Kulrang, nam, o‘rta qumoqli, donador kesakchali tuzilishda, kuchli zichlashgan, qatlamni quyi qismlarida tuzlarni tomirsimon yo‘llari uchraydi, yer osti hayvonlari tuproqni qayta ishlagan, o‘simliklarni ildizlari uchraydi, yarim chirigan ildizlar va yer osti hashoratlarining izlari uchraydi, kam tosh aralashgan, keyingi qatlamga o‘tishi zichligiga ko‘ra;

52-84 sm Kulrang, o‘rtacha nam, o‘rta qumoqli pastga tomon og‘irlashgan, kuchsiz zichlashgan, o‘simlik ildizlari va xashorat inlari uchraydi, tosh shag‘al aralashgan, mayda tuz kristallari uchraydi, keyingi qatlamga o‘tishi mexanik tarkibi va rangiga ko‘ra;

84-115 sm Och kulrang, kuchli nam ba’zan loy aralashgan, og‘ir qumoqli, kuchsiz zichlashgan, o‘simlik ildizlari siyrak, hashorat izlari biroz uchraydi, tomirsimon tuz yo‘llari bor, keyingi


ISSN 2181-0826 3/2026 y.

qatlamga o‘tishi namligiga ko‘ra asta sekin;

115-150 sm Och kulrang, og‘ir qumoq, kuchsiz zichlashgan, o‘simlik ildizlari va hashorat inlari biroz uchraydi, tomirsimon tuz yo‘llari mavjud.



**1-rasm. Tajriba dalasini tasniflovchi tuproq kesmalarini olish jarayonlari**

**2-kesma.** Surxondaryo viloyati Jarqo‘rg‘on tumani Minor massivi, cho‘l mintaqasining o‘tloqi tuproqlari, alyuvial-prolyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan. Surxondaryo III-qayir usti terasasi eskidan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi, og‘ir qumoqli, kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar avval qo‘riq taqir tuproqlar bo‘lgan. “Soatmurod O‘roz” fermer xo‘jaligi maydonlari tanlandi.

0-30 sm. Haydov qatlami och qizg‘ish rang, kuchsiz nam, og‘ir qumoqli, o‘rta donador, usti mayda va yirik kesakchali, o‘simlik ildizlari zich, hashorat izlari kam, somon qoldiqlari ko‘p, keyingi qatlamga o‘tishi aniq seziladi;

30-48 sm. To‘q sarg‘ish kulrang, o‘rtacha nam, og‘ir qumoqli, mayda kesakchali tuzilishi, o‘rta zichlashgan, o‘simlik ildizlari mo‘l, hashorot izlari kam, keyingi qatlamga o‘tish rangiga ko‘ra sezilarli darajada;

48-76 sm. Och sarg‘ish, o‘rtacha nam, o‘rta qumoq, mayda donador, o‘rta zichlashgan, o‘simlik ildizlari kam, hashorot izlari o‘rtacha, keyingi qatlamga o‘tish asta-sekin;

76-112 sm. Och qizg‘ish kul rang, o‘rtacha nam, o‘rta qumoq, mayda changsimon donador, kam zichlashgan, o‘simlik ildizlari va hashorot izlari kuzatilmaydi, keyingi qatlamga o‘tish asta-sekin;

112-160 sm. Kulrang, zax o‘ta nam, o‘rta qumoq, changsimon, kam zichlashgan, kam zichlashgan, o‘simlik ildizlari va hashorot izlari kuzatilmadi.

O‘tloqi allyuvial tuproqlar — daryo vodiylarida, grunt suvlari yer yuziga yaqin joylashgan va o‘tloq o‘simliklari ta’sirida shakllangan gidromorf tuproqlardir. Bunday tuproqlarda suv rejimi barqaror namlik bilan xarakterlanadi, shuning uchun ularda eriuvchan moddalarning migratsiyasi faol kechadi. Tuproqning mexanik tarkibi — tuproqni tashkil etuvchi turli o‘lchamdagi mineral zarrachalarning (qattiq faza) foiz nisbati bo‘lib, u tuproq-ning fizik, suv-havo rejimlari va agrono-mik xossalarini belgilaydi.

Ular tog‘ jinslari, minerallarning bo‘laklari, shuningdek, tuproq hosil bo‘lish jarayonida hosil bo‘ladigan turli xil mineral, organik va organo-mineral birikmalar bo‘lib hisoblanadi. Cuv-fizik xossalari, tuproqning tuzilishi, tuproqninig organik qismiga, kimyoviy tarkibi, singdirish sig‘imi va singdirilgan kationlar, biologik faolligi, meliorativ-ekologik holati va unumdorlik darajasi va boshqalar, tuproqlarining mexanik tarkibiga bog‘liq. Tuproqning mexanik tarkibi, fizik loy (<0.01 mm) va fizik qumning (>0.01 mm) nisbati bilan belgilanadi, uning yordami-da tuproq namligini va oziq moddalarni o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasini sezilarli ravishda aniqlash

mumkin.

Biz olib borgan tajriba maydonlarimizda yani, Buxoro viloyati Vobkent tumani Al-Buxoriy massivi “Abror Muxammad Saxovati” fermer xo‘jaligi maydonlaridagi sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlardan olingan tuproq namunalarining tahlil natijalari keltirilgan. Tahlil natijalariga ko‘ra, (1K) o‘tloqi allyuvial tuproqlarninig yuza qatlami (0-34) sm dan butun profil bo‘ylab asosan o‘rta qumoqlardan va quyiga tomon (115-150) sm gacha ham o‘rta qumoqlardan tashkil topganligi kuzatildi. Yirik qum (>0,25 mm) zarrachalari yuqori qatlamlarda 0,5% -0,1 % (84-115 sm) atrofida bo‘lib pastga tomon kamayib borishi aniqlandi. Mexanik tarkibiga ko‘ra o‘rta qumoqlardan tashkil topgan tuproqdagi fizik loy zarrachalarining (<0.01 mm) miqdori 41,3-44,5 % dan bo‘lgan oraliqda tebranib turishi aniqlandi.

Kesmaning mayda chang (0,005-0,001mm) zarrachalari qatlamni yuqori qismidan quyiga tomon asta sekin 19,9% -17,9% gacha kamayib borganligi taxlillarimizda aniqlandi. Biz tajriba olib borgan maydondagi o‘tloqi allyuvial tuproqning mexanik tarkibidagi mayda qum (0,05- 0,01-mm) zarrachalari 36,2-40,5 % tashkil etishi bilan yirik chang (0,1-0,05mm ) zarrachalaridan 14,8-21,0 % ustunlik qilishi kuzatildi va il (<0,001 mm) zarrachalarini ham quyi profil tomon ko‘payib borganligi tadqiqotlarimizda kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

**Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar**

| Kesma № | Qatlam sm, | Zarrachalar o‘lchami mm da, miqdori % da | | | | | | | Fizik Loy <0,01 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | |
| 1K | 0-34 | 0,5 | 0,6 | 21,0 | 36,6 | 11,9 | 19,9 | 9,5 | 41,3 |
| | 34-52 | 0,4 | 0,8 | 15,4 | 40,5 | 14,3 | 18,7 | 9,9 | 42,9 |
| | 52-84 | 0,4 | 0,6 | 14,8 | 40,1 | 13,9 | 19,1 | 11,1 | 44,1 |
| | 84-115 | 0,1 | 0,9 | 19,5 | 36,2 | 13,5 | 18,3 | 11,5 | 43,3 |
| | 115-150 | 0,3 | 0,5 | 15,8 | 39,0 | 13,9 | 17,9 | 12,7 | 44,5 |

Allyuvial tuproqlarda mexanik tarkibi (ya’ni qum, il va gil fraksiyalarining nisbati) juda katta ahamiyatga ega. Bu tuproqlarning xossalari va unumdorligi aynan shu tarkibga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun allyuvial tuproqlarda mexanik tarkibni bilish, qishloq xo‘jaligida to‘g‘ri agrotexnika tadbirlarini (sug‘orish, o‘g‘itlash, yerga ishlov berish) tanlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar viloyat sug‘orma dehqonchiligida eng ko‘p tarqalgan tuproqlar hisoblanadi. Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar ko‘p qatlamli tuzilishga ega bo‘lganligidan, o‘zida turli miqdorda suvda oson eruvchi tuzlarni mujasamlashtirgan. Suvda oson eruvchi tuzlar deganda o‘tloqi allyuvial tuproqlar tarkibida mavjud bo‘lgan va suv ta’sirida tez eritmaga o‘tib, ionlarga ajraladigan mineral birikmalar tushuniladi. Kimyoviy tarkibi nuqtai nazaridan, o‘tloqi allyuvial tuproqlarda ko‘pincha $Na^+$, $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$ kationlari hamda $Cl^-$, $SO_4^{2-}$, $HCO_3^-$ anionlari ustunlik qiladi. Bu tuzlar miqdori va nisbati grunt suvlarining minerallashuv darajasi, daryo yotqiziqlarining tarkibi va iqlim sharoiti bilan belgilanadi. O‘rganilgan tuproqlardagi asosiy holatlardan biri bu - hudud tuproqlarini aksariyati sulfat va xlorid-sulfat tipida, kuchsiz va o‘rtacha darajada sho‘rlanishidir tuzlarning maksimal yuqori miqdorlari haydalma qatlamda kuzatilib quyi qatlamlar tomon sezilarli pasayib boradi. Dala tadqiqotlar davomida o‘rganilgan tuproq kesmalarining kimyoviy tahlil natijalariga ko‘ra, aksariyat



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarni haydov va butun tuproq profili kuchsiz darajada sho‘rlangan bo‘lib, ulardagi tuzlar miqdori quruq qoldiq bo‘yicha o‘rtacha 0,125% dan 0,160%gachani tashkil etib, xlorid-sulfatli sho‘rlanish tiplaridan iborat. Tuproq kesmasi sho‘r yuvish ishlaridan keyin olingan (2-jadval ).

Sho‘rlanishlarda quruq qoldiq tuproq profilida turli miqdorlarda kuzatilib, yuqoridan quyi tomon kamayib borishi qayd etildi. Tuproq profilida tuzlar miqdorining quruq qoldiq bo‘yicha keng oraliqda tebranishi, tuproqni mexanik tarkibi bilan bog‘liq. Bundan tashqari, sho‘rlanishi o‘rganilgan tuproqlarning ona jinsiga ham bog‘liq. Xususan, geomorfologik rayonida shakllangan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproq-larda kuchsiz darajada sho‘rlanish holatlari qayd etildi. (2-jadval)

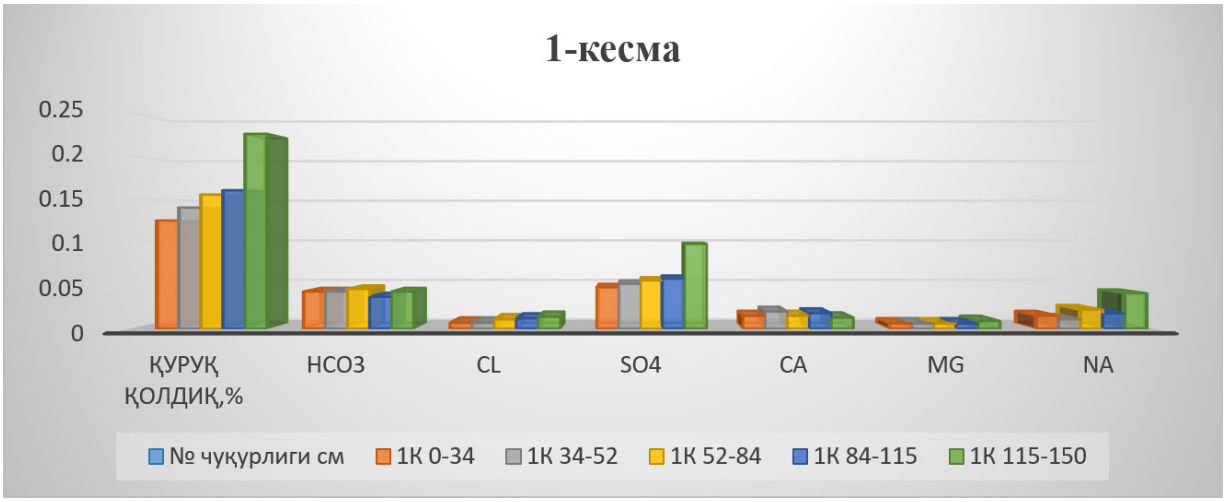
2-jadval

**Zangiota tumani tuprog‘idan $CO_2$ emissiyasi**

| Kesma № | Qatlam chuqurligi sm | Quruq qoldiq,% | $HCO_3$ | Cl | $SO^-_4$ | Ca | Mg | Na | pH | Es2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1K | 0-34 | 0,125 | 0,043 | 0,017 | 0,048 | 0,015 | 0,006 | 0,015 | 7.45 | 0,28 |
| | 34-52 | 0,140 | 0,043 | 0,017 | 0,052 | 0,02 | 0,006 | 0,011 | 7.56 | 0,31 |
| | 52-84 | 0,155 | 0,046 | 0,011 | 0,056 | 0,015 | 0,006 | 0,022 | 7.61 | 0,31 |
| | 84-115 | 0,160 | 0,037 | 0,012 | 0,058 | 0,018 | 0,006 | 0,018 | 7.59 | 0,39 |
| | 115-150 | 0,225 | 0,043 | 0,014 | 0,098 | 0,013 | 0,009 | 0,041 | 7.68 | 0,57 |

Biz tahlil qilgan o‘tloqi allyuvial tuproqlarda magniy ionlariga nisbatan kalsiy ionlarining miqdori ustunlik qilganligini va suvda oson eruvchi tuzlar xlor va sulfat ionlaring miqdori o‘tloqi allyuvial tuproqlarining yuqori qatlamlari-da turli miqdorda tebranib turganini kuzatdik. Asosan kuchsiz sho‘rlangan bo‘lib, sho‘rlanish tipiga ko‘ra xlorid-sulfatli sho‘rlanish hisoblanadi. Xlor ionining miqdori 0,011-0,017% ni tashkil etgan. Sulfat ionining miqdori esa 0,048-0,098% pastga tomon ko‘payganligi kuzatildi (2-rasm).

Kuzatuv dala maydonlarimizda tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarida sho‘rlanmagan (yuvilgan) kuchsiz, o‘rtacha ayirmalari uchraydi, bu holat joyning litologik-geomorfologik, gidrogeologik tuproq-iqlimiy va relef sharoitlari hamda o‘tkazilayotgan agro-texnik tadbirlarni sifatiga uzviy bog‘liq.




**2-rasm. Suvda oson eruvchi tuzlar miqdori**

Gumus tuproq unumdorligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uning miqdori va sifati tuproqning tabiiy holati, iqlim sharoiti, o‘simlik qoplami va agrotexnik tadbirlarga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. O‘tloqi allyuvial tuproqlarda gumusning holati o‘ziga xos bo‘lib, u asosan daryo vodiylari, qayirlar va suv toshqinlari ta’sirida shakllangan muhit bilan bog‘liq holda rivojlanadi. Bu tuproqlar doimiy yoki mavsumiy namlanish sharoitida hosil bo‘lgani uchun gumus to‘planishi va uning tarkibi boshqa tuproq turlaridan farq qiladi. Tuproq qatlamlarida organik qoldiqlarni minerallashuvi natijasida shakllanadigan gumus miqdori, tuproqlarni mexanik tarkibi va ularda kechayotgan biologik faollik bilan bog‘langan. Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarning gumus miqdori (1K) yuqori qatlamlardagi 1,05% ni bo‘lib, kesmaning pastki qatlamlari 0,557% ga ular miqdori kamayib borganligini qayd etildi. Taxlil natijalariga ko‘ra gumus bilan o‘rtacha taminlanganligi kuzatildi.

Tuproqdagi fosfor o‘simliklar hayoti uchun eng muhim oziq elementlardan biri hisoblanadi. U asosan o‘simliklarning ildiz tizimi rivojlanishida katta rol o‘ynaydi. Yetarli miqdorda fosfor bo‘lganda ildizlar kuchli va chuqur o‘sadi, bu esa o‘simlikka suv va boshqa oziqa moddalarni samarali o‘zlashtirish imkonini beradi. Oziqa elementlarning xarakatchan formasidan fosfor miqdori 5,4-22,8 mg/kg gacha bo‘lib, bu moddalar tuproq profilida yuqoridan pastga tomon kamayib borishi kayd etildi. Ushbu sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar fosfor bilan kam darajada taminlangan.

Tuproqdagi kaliy o‘simliklar oziqlanishida asosiy elementlardan biri bo‘lib, ularning sog‘lom o‘sishi va hosildorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Kaliy, ayniqsa, o‘simlik hujayralarida suv muvozanatini saqlashda ishtirok etadi. U hujayra shirasining konsentratsiyasini tartibga solib, o‘simlikning qurg‘oqchilikka va turli noqulay sharoitlarga chidamliligini oshiradi. Tuproqlarimizda tanlab olingan kesmalar tuproq namunalaridagi kaliy bilan ta’minlanish darajasini tahlil qilsak, xarakatchan kaliy 51-115 mg/kg ni tashkil etadi. Profilni yuqoridan quyi tomon kamayib borganligi kuzatildi. Tajriba dalamizdan olib kelingan tuproqlarning tahlil natijalariga ko‘ra, yani 1 K kesma misolida bu tuproqlar kaliy elementi bilan kam taminlangan tuproqlar guruhiga kiradi.

Tuproq tarkibidagi nitratlar — azotning o‘simliklar uchun eng muhim va oson o‘zlashtiriladigan shakllaridan biri hisoblanadi. Nitratlar kimyoviy jihatdan $NO_3^-$ ioni ko‘rinishida bo‘lib, tuproqda turli tabiiy va inson faoliyati natijasida hosil bo‘ladi. Nitrat elementi, bu tuproqlarda 3,80-12,40 mg/kg atrofida bo‘lganligi qayd etildi.

Karbonatlar tuproqning kimyoviy barqarorligini ta’minlaydi, strukturasini yaxshilaydi va o‘simliklar uchun zarur bo‘lgan sharoitni shakllantiradi, ammo ularning miqdori me’yorda bo‘lishi kerak. O‘tloqi allyuvial tuproqlarda (1K), 3- jadval tarkibidagi CO2 miqdori pastga tomon ko‘paya borib 8,9% atrofida to‘planganini qayl etildi. Kesmaning 52-84 sm li qatlamlarida esa (SO2)) karbonatlarni miqdori 10,7 % ga ko‘payganligi kuzatildi 3-jadval.

3-jadval

**Tuproqlarning agrokimyoviy xossalari**

| № Kesma | Qatlam, sm | Gumus, % | N-$NO_3$ mg/kg | Fosfor mg/kg | Kaliy mg/kg | $SO_2$, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1K | 0-34 | 1,05 | 12,40 | 22,8 | 115 | 8,870 |
| | 34-52 | 0,986 | 7,72 | 22.0 | 74 | 10,06 |
| | 52-84 | 0,757 | 5,87 | 14,0 | 64 | 10,77 |
| | 84-115 | 0,687 | 4,03 | 10.2 | 55 | 10,41 |
| | 115-150 | 0,557 | 3,80 | 5.4 | 51 | 9,99 |



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tuproqda o‘simliklar uchun kerakli oziq moddalar faqat eritma holatida emas, balki tuproq zarrachalariga bog‘langan holda ham saqlanadi. Shu bog‘langan moddalarning muhim qismi singdirilgan kationlar deb ataladi. Tuproqning qancha kationni ushlab tura olish qobiliyati singdirish sig‘imi deyiladi yani, singdirilgan kationlar- o‘simlik uchun kerakli, tuproqda saqlanib turgan moddalardir. Singdirish sig‘imi-tuproq shu moddalarni qancha yaxshi saqlay olishini ko‘rsatadi.

O‘tloqi allyuvial tuproqlarda singdirish darajasiga ko‘ra sho‘rtoblashmagan, natriyning ulushi 2,738-3,103 %, atrofida. Kalsiyning miqdori 48,97-55,55% va magniy 39,68-44,06% dan iborat bo‘lib kalsiyli singdirish ustunlik qilgani aniqlandi (4-jadval).

4-jadval

**Tuproqdagi singdirilgan kationlar miqdori**

| Kesma № | Qatlam, sm | 100 g tuproqga nisbatan, mg-ekv | | | | Yig‘ indi mg-ekv | Yig‘indiga nisbatan, % | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ca | Mg | K | Na | | Ca | Mg | K | Na |
| 1K | 0-34 | 8,0 | 7,0 | 0,450 | 0,435 | 15,885 | 50,362 | 44,067 | 2,833 | 2,738 |
| | 34-52 | 7,0 | 6,0 | 0,310 | 0,391 | 13,701 | 51,091 | 43,792 | 2,263 | 2,854 |
| | 52-84 | 7,2 | 6,3 | 0,520 | 0,670 | 14,700 | 48,977 | 42,851 | 3,700 | 4,500 |
| | 84-115 | 7,7 | 6,2 | 0,250 | 0,670 | 14,820 | 51,957 | 41,835 | 1,686 | 4,521 |
| | 115-150 | 7,0 | 5,0 | 0,210 | 0,391 | 12,60 | 55,555 | 39,682 | 1,660 | 3,103 |

Nartiyning ulushi 2,738% bo‘lsa 52-84 sm oralig‘ida yuqori ko‘satkichni qayd etib 4,500%, va 84-115 sm li qatlamla rda 4,521% da tebranib turadi. Kalsiyning miqdori 0-34 sm da 50,36% bo‘lib, pastga tomon 40,49-49,15% oralig‘ida tebranadi.

Kaliyning miqdori 1,66-3,70 foiz oralig‘ida qayd etildi. Tuproq qatlamlarida singdirilgan kationlar miqdori 100 g tuproqda 12,60-15,88 mg-ekv bo‘lib, kam hisoblanadi.

Ikkinchi tadqiqot hududi sifatida olingan Jarqo‘rg‘on tumanidagi taqir-o‘tloqi tuproqlarning shakllanishi qadimgi allyuvialva prolyuvial tekisliklardagi taqirli tuproqlarda sizot suvlari sathining ko‘tarilib ketishidan taqir-o‘tloqi tuproqlar hosil bo‘lgan 5-jadval.

5-jadval

**Taqir-o‘tloqi tuproqlarning mexanik tarkibi**

| Kesma № | Qatlam sm, | Zarrachalar o‘lchami mm da, miqdori % da | | | | | | | Fizik Loy <0,01 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | |
| 2K | 0-34 | 5,45 | 5,0 | 23,67 | 22,78 | 26,22 | 12,1 | 4,78 | 43,1 |
| | 34-52 | 13,6 | 17,5 | 5,48 | 19,42 | 35,32 | 1,94 | 6,74 | 44.0 |
| | 52-84 | 11.0 | 9,4 | 19,8 | 17,1 | 24,74 | 11,54 | 6,42 | 42,7 |
| | 84-115 | 15,05 | 20,5 | 5,23 | 12,72 | 30,64 | 10,4 | 5,46 | 46,5 |
| | 115-150 | 7,8 | 10,0 | 12,56 | 18,9 | 31,4 | 7,66 | 11,68 | 50,74 |

Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarining mexanik tarkibi tuproq profili bo‘ylab o‘rganilganda, yirik qum 5.45-15.5 %, o‘rta qum 5.0-20.5 %, mayda qum 5.23-23.67 % ni, yirik chang zarrachalar 30,3-40,78 %, o‘rta chang 11,9-16,8 %, mayda chang 12.72-22.78 % ni tashkil yetib, fizik loy zarrachalar miqdori 42.7-50.74 %, il zarrachalar miqdori 4.78 -11.68% ni, tashkil yetadi Qum zarrachalari miqdorining ko‘p bo‘lishi taqir-o‘tloqi tuproqlarda “Afg‘on shamoli”ning kuchli bo’lishi hisobiga qum zarralari bir joydan ikkinchi joyga borib yotqizilishi natijasida tuproqning ustki qatlamlarida qum fraktsiyalar to‘planadi.

6-jadval

**Taqir-o‘tloqi tuproqlarda suvda oson eruvchi tuzlar miqdori**

| Kesma № | Qatlam chuqurligi sm | Quruq qoldiq,% | $HCO_3$ | Cl | $SO^-_4$ | Ca | Mg | Na | pH | Es2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2K | 0-34 | 0,138 | 0,052 | 0,007 | 0,053 | 0,02 | 0,009 | 0,009 | 7.55 | 0,24 |
| | 34-52 | 0,222 | 0,037 | 0,007 | 0,116 | 0,015 | 0,015 | 0,028 | 7.66 | 0,31 |
| | 52-84 | 0,239 | 0,040 | 0,011 | 0,120 | 0,045 | 0,009 | 0,011 | 7.81 | 0,39 |
| | 84-115 | 0,306 | 0,037 | 0,014 | 0,155 | 0,04 | 0,003 | 0,046 | 7.79 | 0,49 |
| | 115-150 | 0,505 | 0,052 | 0,007 | 0,053 | 0,02 | 0,009 | 0,009 | 7.88 | 0,58 |

Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar sho‘rlanish darajasiga ko‘ra, sho‘rlanmagan tuproqlar guruhiga mansub bo‘lib, haydov qatlamidagi quruq qoldiq miqdori 0,138 % ni, shundan xlor ioni 0,007 % ni, sulfatlar 0,053% ni, kalsiy 0,02 % ni, magniy 0,009 % ni va natriy 0,009 % tashkil etadi, haydov qatlami sho‘rlanmagan bo‘lib, tuproqning pastki qatlamlarida kuchsiz sho‘rlangan 6-jadval.

Tuproqlarning agrokimyoviy tarkibi uning asosiy xossalaridan bo‘lib, tuproqlarning unumdorligi hamda ekinlar hosildorligini ma’lum darajada belgilab beradi. Gumus sug‘oriladigan yerlarni unumdorligini belgilovchi asosiy ko‘rsatkichlardan biri bo‘lib, u tuproqni shakllanishida va qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil olishda o‘ziga xos vazifalarni bajaradi 7-jadval.

Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarining haydov qatlamida gumus miqdori 1.34 % ni tashkil yetib, ushbu tuproq kesmasida ham gumus va oziqa elementlar profilning quyi qatlamlari tomon kamayib borishi kuzatildi. Umumiy azot miqdori 0,085 % ni, uglerodni azotga bo‘lgan nisbati (C:N) 9.17 ni tashkil etib ushbu tuproqlar gumusi tarkibidagi azot miqdori o‘rtachadan yuqori darjada ekanligidan dalolat beradi, harakatchan fosfor (P2O5) miqdori 16,4 mg/kg ni, tashkil yetib kesmaning quyi qatlamida uning miqdori 2,8 mg/kg gacha kamayib borishi kuzatildi va harakatchan fosfor bilan kam va juda kam ta’minlangan aniqlandi 7-jadval.

7-jadval

**Taqir-o‘tloqi tuproqlarning agrokimyoviy xossalari**

| № Kesma | Qatlam, sm | Gumus, % | $N\text{-}NO_3$ mg/kg | Fosfor mg/kg | Kaliy mg/kg | $SO_2$, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2K | 0-34 | 1,344 | 16,40 | 24,8 | 105 | 8,10 |
| | 34-52 | 1,086 | 9,72 | 20.0 | 84 | 9,06 |
| | 52-84 | 0,957 | 7,87 | 15,0 | 64 | 10,17 |
| | 84-115 | 0,687 | 5,03 | 10.2 | 45 | 10,61 |
| | 115-150 | 0,507 | 2,80 | 6.4 | 41 | 10,99 |

Almashinuvchan kaliy (K2O) miqdoriga ko‘ra, haydalma qatlamlamda 105 mg/kg ni tashkil etib, quyi qatlamlar tomon 41 mg/kg gacha kamayib borishi kuzatildi, bu esa almashinuvchan kaliy bilan kam va juda kam ta’minlangan tuproqlar guruhini tashkil etadi.

**Xulosa.** Xulosa qilib shuni aytish mumkinki tajriba dala-tadqiqot tuproqlari Buxoro viloyatida sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar va Surxondaryo viloyatida sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar mexanik tarkibi asosan o‘rta qumoqli va og‘ir qumoqli, kuchsiz karbonatlashgan, kuchsiz sho‘rlangan, singdirish sig‘imi qobiliyati o‘rtacha



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

ko‘rsatgichda ekanligi aniqlandi. Tajriba variantlari kesimida harakatchan oziqa elementlari (azot, fosfor, kaliy) miqdori bilan tuproqni 0-30 sm qatlamlari o‘rtacha va 30-50 sm qatlamlari kam ta’minlangan, sho‘rtoblanmagan tuproqlar hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Qurvantoyev R. Sug‘oriladigan tuproqlarning agrofizik holatini maqbullashtirish va boshqarish // Tuproqshunoslar va agrokimyogarlar III-qurultoyi ma’ruzalari va tezislari to‘plami. – Toshkent, 2000. – B. – 93-94.

2. Egamberdiyev O.J. Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar xossalarini resurs tejamkor va tuproq himoyalovchi texnologiyalar ta’sirida o‘zgarishini ilmiy asoslash. Q/x fanlari nomzodlik dissertatsiyasi avtoreferati. – Tashkent, 2007 – S. –23-24.

3. O‘zPITIning Paxta maydonlarida tuproqlarning agrofizikaviy, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalarini o‘rganish uslublari / O‘zPITI. –Toshkent-1993 –37 bet.

4. Paxtachilikda madan va mahaliy o‘g‘itlarni qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar. – Toshkent - 2003 – B. – 23.

5. Artiqova X.T. Buxoro viloyati tuproqlarining evolyutsiyasi, ekologik holati va unumdorligi. Biologiya fanlari falsafa doktori (PhD) dissertatsiya avtoreferati. – Toshkent - 2019.

6. Ғофуров Қ., Абдуллаев С. Характеристка почвенного покрова орашаемой зоны Бухарской области. – Ташкент, “ФАН”, 1982.

7. Пономарева В.В. Условия водоминералного питания растений, типы растителности и почвообразование // География, генезис и плодородие почв. – Л.: 1972. – С. – 24-57.

UDK: 631.4:631.8:635.64

# TUPROQ SOG‘LOMLIGI VA MUVOZANATLI O‘G‘ITLASH – INSON SALOMATLIGI HAMDA OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINING ASOSI

***Ko‘ziyev Jaxongir Madaminovich,***
*bo‘lim boshlig‘i, q.x.f.d., katta ilmiy xodim*
*e-mail: mmjahongir81@gmail.com*

*Tuproqshunoslik va agrokimiyviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya:*** Dala tajribasida turli o‘g‘it me’yorlari sharoitida tuproq-pomidor tizimida makro- (N, P, K) va mikroelementlar (Cu, Zn, Mn, B)ning harakati, bioakkumulyatsiyasi hamda ularning o‘simlik organlarida taqsimlanishi aniqlandi. Tuproq tarkibidagi hamda pomidorning barg, poya, ildiz hamda mevasidagi elementlar miqdori aniqlanib, ular o‘rtasidagi bog‘liqlik korrelyatsiya, regressiya, bioakkumulyatsiya (BAC) va o‘tish koeffitsiyenti (TF) orqali baholandi. Natijalar, ilmiy asoslangan NPK me’yorlarini mikroo‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llash tuproqda oziqa elementlar muvozanatini saqlash, ularning o‘simlik tomonidan samarali o‘zlashtirilishini ta’minlash va pomidor mevasining mineral hamda oziqaviy qiymatini oshirishini ko‘rsatdi. Tadqiqotlarda tuproq sog‘lomligi, muvozanatli o‘g‘itlash, inson salomatligi va milliy oziq-ovqat xavfsizligi o‘rtasida uzviy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi.

***Tayanch so‘zlar:*** tuproq sog‘lomligi, muvozanatli o‘g‘itlash, pomidor, makro va mikroelementlar, bioakkumulyatsiya, o‘tish koeffitsiyenti, mineral oziqlanish, inson salomatligi, oziq-ovqat xavfsizligi.

***Аннотация.*** Целью исследования являлась оценка влияния различных норм внесения удобрений на миграцию макроэлементов (N, P, K) и микроэлементов (Cu, Zn, Mn, B), их биоаккумуляцию и распределение в системе «почва–томат». Полевые исследования включали определение содержания элементов в почве, листьях, стеблях, корнях и плодах томата. Взаимосвязи между содержанием элементов оценивали с использованием корреляционного и регрессионного анализа, а также коэффициента биоаккумуляции (BAC) и коэффициента перехода (TF). Установлено, что применение научно обоснованных норм NPK в сочетании с микроудобрениями способствует поддержанию оптимального баланса элементов питания в почве, повышает эффективность их поглощения растениями и улучшает минеральный состав и пищевую ценность плодов томата. Полученные результаты подтверждают тесную взаимосвязь между здоровьем почвы, сбалансированным внесением удобрений, качеством сельскохозяйственной продукции, здоровьем человека и обеспечением продовольственной безопасности.

***Ключевые слова:*** здоровье почвы, сбалансированное внесение удобрений, томат, макро- и микроэлементы, биоаккумуляция, коэффициент перехода, минеральное питание растений, здоровье человека, продовольственная безопасность.

***Abstract.*** This study evaluated the effects of different fertilizer application rates on the dynamics of macronutrients (N, P, and K) and micronutrients (Cu, Zn, Mn, and B), their bioaccumulation, and their distribution within the soil–tomato system. A field experiment was conducted to determine nutrient concentrations in the soil and in tomato leaves, stems, roots, and fruits. Relationships among nutrient concentrations were assessed using correlation and regression analyses, together with the bioaccumulation coefficient (BAC) and the transfer factor (TF). The results demonstrated that the application of scientifically optimized NPK rates combined with micronutrient fertilizers maintained soil nutrient balance, enhanced nutrient uptake efficiency, and significantly improved the mineral composition and nutritional quality



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

of tomato fruits. Furthermore, the findings highlight the close linkage between soil health, balanced fertilization, crop nutritional quality, human health, and food security, emphasizing the importance of integrated nutrient management for sustainable agricultural production.

***Key words:*** soil health, balanced fertilization, tomato, macro- and micronutrients, bioaccumulation, transfer factor, mineral nutrition, human health, food security.

**Kirish.** XXI asrda jahon oziq-ovqat tizimini rivojlantirishning ustuvor yoʻnalishlari mazmun va mohiyati jihatidan yangi bosqichga koʻtarildi. XX asrning ikkinchi yarmida qishloq xoʻjaligi oldida turgan asosiy vazifa aholini yetarli miqdorda oziq-ovqat mahsulotlari bilan taʼminlash va ochlikni bartaraf etishdan iborat boʻlgan boʻlsa, bugungi kunda asosiy eʼtibor ishlab chiqarilayotgan mahsulotning xavfsizligi, oziqaviy va biologik qiymati, funksional xususiyatlari, iqtisodiy jihatdan aholi uchun maqbulligi hamda ishlab chiqarishning ekologik barqarorligiga qaratilmoqda. Shu munosabat bilan oziq-ovqat xavfsizligi tushunchasi ham kengayib, u endi faqat mahsulot hajmi bilan emas, balki aholining fiziologik ehtiyojlarini toʻliq qondiradigan, xavfsiz va yuqori sifatli oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqish va ulardan barqaror foydalanish imkoniyati orqali baholanmoqda. Ushbu yondashuv Birlashgan Millatlar Tashkilotining Barqaror rivojlanish maqsadlari, xususan, «Ochlikka barham berish-2» (SDG-2) – «Nol ochlik» maqsadi doirasida ham ustuvor yoʻnalish sifatida belgilangan [1, 19].

Mazkur yondashuv Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xoʻjaligi tashkiloti (FAO), Jahon sogʻliqni saqlash tashkiloti (WHO), Birlashgan Millatlar Tashkilotining Bolalar jamgʻarmasi (UNICEF), Jahon oziq-ovqat dasturi (WFP) hamda Xalqaro qishloq xoʻjaligini rivojlantirish jamgʻarmasi (IFAD) hamkorligida muntazam tayyorlanadigan «Dunyoda oziq-ovqat xavfsizligi va ovqatlanish holati» (SOFI) hisobotlarida ham ilmiy asoslangan holda eʼtirof etilmoqda. Ushbu xalqaro hujjatlarda inson salomatligini muhofaza qilish, sifatli ovqatlanishni taʼminlash va barqaror oziq-ovqat tizimlarini rivojlantirish global ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Mazkur maqsadlarga erishishda qishloq xoʻjaligi mahsulotlarining oziqaviy qiymatini shakllantiruvchi asosiy omillardan biri sifatida tuproq sogʻlomligi hamda ilmiy asoslangan muvozanatli oʻgʻitlash tizimlarining oʻrni tobora ortib bormoqda [1, 2].

«Dunyoda oziq-ovqat xavfsizligi va ovqatlanish holati», SOFI-2026 hisobotida qayd etilishicha, jahonda oziq-ovqat xavfsizligini taʼminlash borasida ayrim ijobiy siljishlar kuzatilayotgan boʻlsada, global ovqatlanish bilan bogʻliq muammolar hanuzgacha oʻz dolzarbligini yoʻqotmagan. Hisobotda qayd etilishicha, 2025 yilda dunyo aholisining taxminan 645 million nafari (7,8%) surunkali toʻyib ovqatlanmaslik holatida yashagan boʻlsa, 2,1 milliarddan ortiq inson oʻrtacha yoki ogʻir darajadagi oziq-ovqat yetishmovchiligiga duch kelmoqda. Shu bilan birga, dunyo aholisining katta qismi uchun sogʻlom ovqatlanish ratsioni iqtisodiy jihatdan hamyonbop emasligi saqlanib qolmoqda. Bu holat aholining arzon, ammo, energiyasi va oziqaviy hamda biologik qiymati past boʻlgan mahsulotlarni koʻproq isteʼmol qilishiga sabab boʻlmoqda. Natijada, mikroelementlar tanqisligi, ortiqcha vazn, semirish hamda ovqatlanish bilan bogʻliq yuqumli boʻlmagan kasalliklarning kengayishiga olib kelmoqda. Shu bilan birga SOFI-2026 hisobotida mavjud tendensiyalar saqlanib qolgan taqdirda, 2030 yilga qadar Birlashgan Millatlar Tashkilotining Barqaror rivojlanish maqsadlari doirasida belgilangan SDG-2 – «Nol ochlik» maqsadiga toʻliq erishish murakkab boʻlishi taʼkidlangan. Mazkur holat zamonaviy oziq-ovqat tizimlarini faqat mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshirishga emas, balki yuqori oziqaviy

qiymatga ega, xavfsiz va funksional oziq-ovqat mahsulotlarini barqaror ishlab chiqarish hamda aholining fiziologik ehtiyojlarini to‘liq qondirishga yo‘naltirilgan ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqish zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi [1].

Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko‘ra, ovqatlanish bilan bog‘liq muammolar endi faqat ochlik yoki oziq-ovqat yetishmovchiligi bilan cheklanmaydi. Bugungi kunda xalqaro tashkilotlar «*malnutritsiyaning*[1] *barcha shakllari*» tushunchasidan foydalanib, inson organizmining energiya, oqsil, vitaminlar va mineral moddalar bilan ta’minlanishidagi har qanday nomutanosiblikni ushbu toifaga kiritmoqda. Bu tushuncha nafaqat oziqa moddalar va mikroelementlar tanqisligini, balki ortiqcha vazn, semirish hamda noto‘g‘ri ovqatlanish bilan bog‘liq yuqumli bo‘lmagan kasalliklarni ham qamrab oladi. Shu bois, zamonaviy oziq-ovqat tizimlarining asosiy vazifasi aholini faqat yetarli miqdorda yuqori kaloriya bilan ta’minlash emas, balki organizmning fiziologik ehtiyojlarini qondiruvchi, makro- va mikroelementlarga boy, xavfsiz va yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarishdan iborat. Bu esa qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining oziqaviy sifatini belgilaydigan omillar, xususan, tuproq sog‘lomligi, o‘simliklarning muvozanatli mineral oziqlanishi va ilmiy asoslangan o‘g‘itlash tizimlarining ahamiyatini yanada oshirmoqda [1, 6, 19].

Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, ortiqcha vazn va semirish XXI asrda global sog‘liqni saqlash tizimi oldidagi eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Biroq, inson organizmida energiya zaxirasining ortiqcha bo‘lishi uning fiziologik jihatdan to‘liq va sifatli ovqatlanayotganini anglatmaydi. Ko‘plab ilmiy-tadqiqotlar ortiqcha vazn yoki semirishga ega aholi qatlamlarida ham temir (Fe), rux (Zn), magniy (Mg), yod (I), selen (Se) kabi muhim mikroelementlar hamda ayrim vitaminlar tanqisligi keng tarqalganligi qayd etilayotganligi aniqlanmoqda. Bu holat xalqaro ilmiy adabiyotlarda «malnutritsiyaning ikki karra yuki» deb ataladi, ya’ni organizm energiya bilan yetarlicha ta’minlangan bo‘lsa-da, uning normal o‘sib-rivojlanishi va fiziologik faoliyati uchun zarur bo‘lgan muhim oziqa moddalar yetishmasligi kuzatiladi. Bunday nomutanosiblik immun tizimi faoliyatining susayishi, bolalarning o‘sib-rivojlanish jarayonlarining izdan chiqarishi, mehnat unumdorligining pasayishi hamda yurak-qon tomir, endokrin va boshqa yuqumli bo‘lmagan kasalliklar xavfining ortishiga olib kelmoqda. Shu bois, aholini makro- va mikroelementlarga boy va yuqori oziqaviy qiymatga ega qishloq xo‘jaligi mahsulotlari bilan ta’minlash zamonaviy oziq-ovqat siyosati hamda milliy oziq-ovqat xavfsizligining muhim ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [12, 13].

Hozirgi vaqtda dunyo aholisining katta qismida kamida bitta muhim mikronutriyent tanqisligi mavjudligi qayd etilmoqda. Ayniqsa, temir (Fe), rux (Zn), yod (I), selen (Se), mis (Cu), shuningdek, ayrim hududlarda marganets (Mn), molibden (Mo) va kobalt (Co) tanqisligi, shu bilan bir qatorda A vitamini va folat[2] (B9) yetishmovchiligi kuzatilmoqda. Bu esa global sog‘liqni saqlash sohasidagi eng muhim oziqlanish muammolaridan biri hisoblanib, bolalarning jismoniy va intellektual rivojlanishi, immun tizimi faoliyati, reproduktiv sog‘lomligi hamda aholining mehnat unumdorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu bois xalqaro tashkilotlar aholini mikronutriyentlarga boy oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlashni oziq-ovqat xavfsizligi siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri

[1]***Malnutritsiya*** (*malnutrition*) – inson organizmining energiya va oziqa moddalar bilan ta’minlanishidagi yetishmovchilik, ortiqchalik yoki nomutanosiblik natijasida yuzaga keladigan barcha oziqlanish buzilishlarini qamrab oluvchi tushuncha hisoblanadi.

[2]***Folat*** - tabiiy oziq-ovqatlarda uchraydigan B9 vitamini.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

sifatida belgilamoqda. Biroq, qishloq xo‘jaligi mahsulotlaridagi mikroelementlar miqdori va ularning inson organizmi tomonidan o‘zlashtirilish darajasi, avvalo, o‘simliklarning mineral oziqlanishi, tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari, oziqa elementlari bilan ta’minlanganligi hamda muvozanatli o‘g‘itlash tizimiga bevosita bog‘liq. Shu bois, tuproq sog‘lomligini saqlash va ilmiy asoslangan o‘g‘itlash texnologiyalarini takomillashtirish nafaqat hosildorlikni oshirish, balki, yuqori oziqaviy qiymatga ega qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish hamda aholi sog‘lomligini muhofaza qilishning muhim ilmiy asoslaridan biri hisoblanadi [12, 13].

Inson organizmi uchun zarur bo‘lgan makro- va mikroelementlarning asosiy qismi o‘simlik mahsulotlari orqali tanavul qilinadi. Shuning uchun qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining oziqaviy qiymati va mikronutriyentlar tarkibi faqat nav xususiyatlari yoki agrotexnologiyalarga emas, balki ular yetishtiriladigan tuproqning sog‘lomligi, agrokimyoviy xususiyatlari hamda o‘simliklarning mineral oziqlanish sharoitiga ham bevosita bog‘liq. So‘nggi yillarda tuproqshunoslik, agrokimyo, o‘simliklar fiziologiyasi va nutritsiologiya sohalarida olib borilgan ilmiy-tadqiqotlarda tuproqdagi oziqa elementlar muvozanati bilan qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining kimyoviy tarkibi va inson organizmiga tushadigan muhim mikronutriyentlar miqdori o‘rtasida uzviy bog‘liqlik mavjudligi ilmiy jihatdan asoslanmoqda. Shu bois, tuproq sog‘lomligini saqlash, oziqa elementlar aylanishini samarali boshqarish hamda o‘simliklarning muvozanatli mineral oziqlanishini ta’minlash zamonaviy oziq-ovqat tizimlarida yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulotlar yetishtirish va aholi solomatligini muhofaza qilishning muhim sharti sifatida e’tirof etilmoqda [6, 8, 12].

So‘nggi yillarda xalqaro ilmiy adabiyotlarda «Tuproq-o‘simlik-o‘g‘it-oziq-ovqat-inson sog‘lomligi»ning o‘zaro bog‘liqligi to‘g‘risidagi konsepsiyasi keng e’tirof etilmoqda. Ushbu konsepsiyaga ko‘ra, tuproq sog‘lomligi agroekotizimlar barqarorligining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, u o‘simliklarning mineral oziqlanishi, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining oziqaviy va biologik qiymati hamda aholining mikronutriyentlar bilan ta’minlanganlik darajasiga bevosita ta’sir ko‘rsatmoqda. Shu nuqtai nazardan, tuproq faqat o‘simliklarni suv va oziqa elementlari bilan ta’minlovchi vosita emas, balki, inson salomatligiga ta’sir etuvchi oziq-ovqat zanjirining birinchi va eng muhim bo‘g‘ini sifatida qaralmoqda. Mazkur yondashuv agrokimyo, tuproqshunoslik, o‘simliklar fiziologiyasi va nutritsiologiya[1] sohalari o‘rtasidagi ilmiy integratsiyani kuchaytirib, tuproq unumdorligini saqlash va oziqa elementlar muvozanatini boshqarish nafaqat hosildorlikni oshirish, balki, yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulotlar yetishtirish orqali inson salomatligini mustahkamlashning muhim ilmiy asosi ekanligini ko‘rsatmoqda [4, 5, 17].

«*Tuproq-o‘simlik-o‘g‘it-oziq-ovqat-inson sog‘lomligi*» konsepsiyasi zamonaviy «Yagona sog‘lomlik» yondashuvi bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, bunda inson, hayvon, o‘simlik va atrof-muhit sog‘lomligi bir-biri bilan ajralmas yagona tizim ekanligi qayd etilmoqda. Ushbu tizimning har bir bo‘g‘inida yuzaga keladigan o‘zgarishlar boshqa bo‘g‘inlarga ham bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun tuproq sog‘lomligi nafaqat agroekotizimlar barqarorligini va qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatini, balki aholining mikronutriyentlar bilan ta’minlanlash, ratsionning biologik qiymati hamda jamoa sog‘lomligi ko‘rsatkichlarini belgilovchi muhim ekologik omil sifatida qaralmoqda. Shuning

[1] ***Nutritsiologiya*** - inson organizmining ovqatlanishi, oziq moddalarga bo‘lgan ehtiyoji va ularning salomatlikka ta’sirini o‘rganuvchi fan.

uchun tuproq unumdorligini saqlash, oziqa elementlar muvozanatini ta'minlash va ilmiy asoslangan o'g'itlash texnologiyalarini joriy etish barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish, aholini yuqori oziqaviy qiymatga ega mahsulotlar bilan ta'minlash hamda milliy oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi [7, 8, 9].

Tuproq sog'lomligi tuproqning agrokimyoviy, fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlarini saqlagan holda o'simliklarni oziqa elementlari, suv va havo bilan ta'minlash, biogeokimyoviy jarayonlarni barqaror amalga oshirish hamda agroekotizimning uzoq muddatli mahsuldorligini qo'llab-quvvatlash qobiliyati bilan tavsiflanadi. Tuproqning organik moddalar miqdori, reaksiya muhiti (pH), mikroorganizmlar faolligi, oziqa elementlarning o'simlik o'zlashtira oladigan harakatchan shakllari, namlik rejimi hamda fizik tuzilishi o'simliklarning mineral oziqlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillardan hisoblanadi. Ushbu xususiyatlardagi salbiy o'zgarishlar oziqa elementlarining o'zlashtirilishini cheklab, fiziologik jarayonlarning buzilishiga, hosildorlik va mahsulot sifatini pasaytiradi, shuningdek, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining oziqaviy qiymatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bois, tuproq sog'lomligini baholash va uni saqlash zamonaviy agroekotizimlarni boshqarishning asosiy mezonlaridan biri sifatida qaralmoqda [8, 9, 12].

Tuproq sog'lomligini saqlash va o'simliklarning mineral oziqlanishini maqbul darajada ta'minlashda muvozanatli o'g'itlash muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy agrokimyoviy yondashuvlarga ko'ra, muvozanatli o'g'itlash faqat azot, fosfor va kaliyning ma'lum me'yorlarda qo'llanilishini anglatmaydi, balki, o'simlikning biologik ehtiyojlari, tuproqning agrokimyoviy holati, makro- va mikroelementlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir hamda oziqa elementlarining o'zlashtirilish samaradorligini hisobga olgan holda oziqlantirish tizimini boshqarishni nazarda tutadi. Ilmiy- tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, oziqa elementlarining bir tomonlama yoki me'yordan ortiq qo'llanilishi tuproqda elementlar muvozanatining buzilishiga, ayrim mikroelementlarning o'simlik tomonidan o'zlashtirilishining cheklanishiga va mahsulotning oziqaviy qiymatini pasayishiga sabab bo'ladi. Aksincha, tuproq tahlili natijalariga asoslangan hamda makro- va mikroelementlarning o'zaro mutanosibligini ta'minlovchi o'g'itlash tizimlari o'simliklarning fiziologik jarayonlarini faollashtirib, hosildorlik bilan bir qatorda mahsulot tarkibidagi oqsillar, vitaminlar, mineral elementlar va boshqa biologik faol birikmalar miqdorini oshirishga xizmat qiladi [3, 9, 10, 14].

Muvozanatli o'g'itlash tamoyillarini amaliyotga samarali joriy etish maqsadida so'nggi yillarda xalqaro agrokimyo amaliyotida «Oziqa elementlarini boshqarishning 4R tamoyili» to'g'risidagi (4R Nutrient Stewardship) konsepsiyasi keng joriy etilmoqda. Ushbu yondashuv o'simliklarni oziqa elementlari bilan to'g'ri manba (Right Source), to'g'ri me'yor (Right Rate), to'g'ri vaqt (Right Time) va to'g'ri usul hamda joyda (Right Place) ta'minlash tamoyillariga asoslanadi. 4R konsepsiyasining asosiy maqsadi o'g'itlardan foydalanish samaradorligini oshirish, oziqa elementlarining yo'qotilishini kamaytirish, tuproq unumdorligini saqlash va atrof-muhitga bo'ladigan salbiy ta'sirlarni cheklash bilan bir qatorda, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining oziqaviy va biologik qiymatini yaxshilashdan iborat. Shu bois, tuproq tahlillari natijalariga asoslangan, makro- va mikroelementlar muvozanatini hisobga olgan hamda 4R tamoyillari asosida tashkil etilgan o'g'itlash tizimlari barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish, resurslardan oqilona foydalanish va milliy oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashning muhim ilmiy-amaliy vositasi sifatida e'tirof etilmoqda [10].



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi asosan sug‘oriladigan dehqonchilikka tayangan bo‘lib, aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta’minlashda tuproq unumdorligini saqlash va oshirish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda intensiv dehqonchilik texnologiyalarining keng joriy etilishi, ekin maydonlaridan yuqori hosil olishga intilish hamda mineral o‘g‘itlardan uzoq yillar davomida nomutanosib foydalanish ayrim hududlarda tuproqlarning agrokimyoviy holati, organik moddalar zaxirasi va oziqa elementlar muvozanatiga salbiy ta’sir ko‘rsatdi. Buning natijasida tuproqda makroelementlar bilan bir qatorda ayrim mikroelementlarning harakatchan zaxirasi ham kamayib, o‘simliklarning mineral oziqlanishi hamda mahsulotning oziqaviy qiymatiga ta’sir etuvchi muhim omilga aylandi. Respublika sug‘oriladigan tuproqlari bo‘yicha o‘tkazilgan ko‘p yillik kuzatuvlar ham ushbu tendensiyani tasdiqlaydi. Jumladan, 1980 yilga nisbatan umumiy azot, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy zaxiralari 12-19 foizga kamaygan [25].

Tuproqda oziqa elementlar muvozanatining buzilishi nafaqat ekinlar hosildorligiga, balki, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining mineral tarkibi va oziqaviy qiymatiga ham ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun tuproq unumdorligini saqlash, mineral o‘g‘itlardan samarali foydalanish hamda ekinlarni oziqlantirishga qaratilgan bir qator ilmiy-tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Biroq, ushbu tadqiqotlarning aksariyati asosan hosildorlik, o‘g‘itlardan foydalanish samaradorligi va iqtisodiy ko‘rsatkichlarni baholashga qaratilgan bo‘lib, tuproq sog‘lomligi, muvozanatli makro- va mikroelementli o‘g‘itlash, mahsulotning oziqaviy qiymati hamda inson sog‘lomligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni yagona tizim sifatida baholovchi kompleks tadqiqotlar yetarli darajada amalga oshirilmagan. Ayniqsa, tuproqning agrokimyoviy ta’minlanganlik darajasini hisobga olgan holda tarkibida makro- va mikroelementli suvda 100% eriydigan o‘g‘itlarni qo‘llash orqali pomidorning hosildorligi va uning oziqaviy qiymatiga ta’sirini baholashga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, mazkur ***tadqiqotning maqsadi*** tuproqning agrokimyoviy ta’minlanganlik darajasini hisobga olgan holda muvozanatli makro- va mikroelementli o‘g‘itlashning pomidorning o‘sishi, hosildorligi, mahsulotning mineral tarkibi va oziqaviy qiymatiga ta’sirini baholash, shuningdek, «tuproq-o‘simlik-o‘g‘it-oziq-ovqat zanjiri»da oziqa elementlar muvozanatining ahamiyatini hamda mahsulotning oziqaviy qiymati o‘zgarishining inson organizmining mikronutriyentlar bilan ta’minlanganligi, immun tizimi faoliyati va metabolik sog‘lomligi, jumladan, ortiqcha vazn va semirish xavfi bilan bog‘liqligi nuqtai nazaridan ilmiy jihatdan asoslashga qaratilgan.

**Materiallar va tadqiqot usullari:**

Qoraqalpog‘iston Respublikasi sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida pomidor ekinida o‘tkazilgan dala tajribasi: laboratoriya tahlillari va statistik ma’lumotlarni qayta ishlash bosqichlarini o‘z ichiga oldi. Dala tajribalari va fenologik kuzatuvlar «Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari» va «Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o‘tkazish metodikasi» asosida amalga oshirilgan [20, 22].

Tadqiqotlarda qo‘llanilgan agrokimyoviy tahlillar «Методы агрохимических анализов почв и растений», «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» hamda «Руководство к проведению химических и агрофизических анализов почв при мониторинге земель» metodik qo‘llanmalari asosida bajarildi [21, 23, 24].

**Tadqiqot natijalari:**

Dala tajribasi sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproq sharoitida olib borildi. Tuproq kesmasining morfologik tahlili

yuqori (0-75 sm) qatlamlarda yengil qumoq mexanik tarkibning ustunligini, 75-127 sm chuqurlikda qumloq, 127-175 sm qatlamda esa o‘rta qumoq mexanik tarkib shakllanganligini ko‘rsatdi. Tuproq profilida bunday vertikal qatlamlanish tuproqning suv-fizik xossalari, nam saqlash qobiliyati va oziqa elementlarning harakatchanligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, yengil mexanik tarkibli qatlamlarda suv bilan birga harakatchan azot, fosfor va kaliy hamda ayrim mikroelementlarning yuvilishi tezroq kechadi, bu esa o‘simliklarning mineral oziqlanish samaradorligini pasaytiradi.

Tuproq eritmasining reaksiyasi butun kesma bo‘yicha neytralga yaqin (pH 7,26-7,34) bo‘lib, yuqori qatlamlarda sulfatli, kuchsiz, quyi qatlamlarda esa o‘rtacha darajada sulfat-xlorid tipida sho‘rlanish kuzatildi. Neytralga yaqin muhit o‘simliklar uchun qulay hisoblansa-da, yengil mexanik tarkib va tuzlar miqdorining ortishi ayrim mikroelementlarning harakatchanligi hamda o‘zlashtirilish darajasiga ta’sir qiladi. Shuning uchun bunday tuproqlarda o‘g‘itlash tizimini tuproqning haqiqiy agrokimyoviy holatini hisobga olgan holda tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi (1-jadval).

Tuproqning singdirish kompleksida kalsiy va magniy kationlari ustunlik qildi. Bu tuproqning kimyoviy barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Gumus profil bo‘yicha 0,42% dan 1,12% gacha, gumus miqdorining kam bo‘lishi tuproqda organik moddalarning minerallashish jarayonlarini jadalligini ko‘rsatadi. Organik moddalarning kamligi tuproqning fizik-kimyoviy xossalari, mikroorganizmlar faolligi hamda makro- va mikroelementlarning o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Mazkur tuproqqa qo‘yilgan 1-N-TX kesma namunasining kimyoviy tahlil natijalariga ko‘ra, umumiy azot 0,042-0,086%, umumiy fosfor 0,098-0,187%, umumiy kaliy 1,06-1,640% oralig‘ida, umumiy shakldagi mikroelementlardan mis 36,7-92,4 mg/kg, rux 47,8-83,4 mg/kg, marganets 567,3-983,4 mg/kg, bor 65,8-88,3 mg/kg oralig‘ida qayd etildi (1-jadval).

1-jadval

**Dala tajribasi tuprog‘ining agrokimyoviy ko‘rsatkichlari**

| Kesma, № | Chuqurlik, sm | Gumus, % | Umumiy azot, % | C:N | Oziqa elementlar | | | | | | Sho‘rlanish | | | pH | Fizik loy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | yalpi, % | | yalpi miqdor, mg/kg | | | | | | | | |
| | | | | | fosfor | kaliy | mis | rux | marganets | bor | q.q. | tipi | darajasi | | |
| 1-N-TX | 0-27 | 1,12 | 0,086 | 7,6 | 0,187 | 1,64 | 92,4 | 83,4 | 983,4 | 88,3 | 0,338 | S | kuchsiz | 7,28 | 22,5 |
| | 27-42 | 0,89 | 0,072 | 7,2 | 0,163 | 1,43 | 91,2 | 78,9 | 785,2 | 82,5 | 0,345 | S | kuchsiz | 7,26 | 24,1 |
| | 42-75 | 0,67 | 0,062 | 6,3 | 0,143 | 1,33 | 89,7 | 75,8 | 846,2 | 85,4 | 0,679 | S | kuchsiz | 7,33 | 24,6 |
| | 75-93 | 0,51 | 0,057 | 5,2 | 0,122 | 1,25 | 36,7 | 47,8 | 567,3 | 65,8 | 0,642 | S | kuchsiz | 7,31 | 15,6 |
| | 93-127 | 0,46 | 0,048 | 5,6 | 0,113 | 1,22 | 54,7 | 63,2 | 708,1 | 71,5 | 0,468 | X-S | o‘rtacha | 7,29 | 17,2 |
| | 127-175 | 0,42 | 0,042 | 5,8 | 0,098 | 1,06 | 62,4 | 70,2 | 742,4 | 76,2 | 0,398 | X-S | o‘rtacha | 7,34 | 34,6 |

Shuningdek, tuproq tarkibidagi mineral azot 9,4-23,4 mg/kg, harakatchan fosfor 9,9-23,4 mg/kg, almashinuvchi kaliy esa 92-215 mg/kg oralig‘ida, harakatchan shakli mikroelementlar esa mos raviyda 0,41-0,67 mg/kg, 1,36-1,95 mg/kg, 65,8-92,4 mg/kg, 0,81-1,25 mg/kg oralig‘ida qayd etildi. Lekin, agrokimyoviy xaritogrammalari uchun olingan tuproq namunalarining ayrim kesmalarida mis va ruxning chegaraviy miqdordan past darajada bo‘lishi, marganets va borning esa hududiy jihatdan katta farq qilishi tuproq xususiyatlari hamda elementlarning harakatchanligi o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni ko‘rsatdi. Bu holat o‘simliklarning mineral oziqlanishiga va mahsulot tarkibida mikroelementlarning to‘planishiga ta’sir ko‘rsatadi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarda makro- va mikroelementlar bilan ta’minlanganlik darajasi sezilarli fazoviy o‘zgaruvchanlikka ega ekanligini



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

koʻrsatdi. Bu esa tuproqning haqiqiy agrokimyoviy holatini hisobga olgan holda muvozanatli makro- va mikroelementli oʻgʻitlash tizimini qoʻllash zarurligini yana bir bor tasdiqladi. Bunday yondashuv nafaqat oʻgʻitlardan foydalanish samaradorligini oshiradi, balki mahsulotning mineral tarkibi va oziqaviy qiymatini yaxshilash orqali tuproq-oʻsimlik-oʻgʻit-oziq-ovqat zanjirining barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi.

2-jadval

**Pomidor tarkibidagi makro- va mikroelementlar ulushi**

| V | Qismlar | Azot, %, (N) | Fosfor, % (P) | Kaliy, % (K) | Mis, mg/kg (Cu) | Rux, mg/kg (Zn) | Marganets, mg/kg (Mn) | Bor, mg/kg (B) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Barg | 3,21 | 0,41 | 3,05 | 5,12 | 25,14 | 41,54 | 31,24 |
| | Poya | 1,32 | 0,24 | 2,14 | 3,24 | 22,42 | 25,46 | 22,14 |
| | Ildiz | 1,61 | 0,32 | 2,31 | 5,31 | 26,54 | 36,45 | 26,41 |
| | Meva | 1,46 | 0,21 | 3,17 | 3,39 | 16,28 | 17,63 | 16,42 |
| 2. | Barg | 3,36 | 0,45 | 3,24 | 5,24 | 25,68 | 42,14 | 33,24 |
| | Poya | 1,45 | 0,23 | 2,31 | 3,41 | 23,09 | 26,42 | 23,42 |
| | Ildiz | 1,72 | 0,33 | 2,45 | 5,44 | 27,41 | 37,41 | 27,84 |
| | Meva | 1,52 | 0,24 | 3,21 | 3,46 | 17,24 | 18,34 | 17,46 |
| 3. | Barg | 3,41 | 0,48 | 3,29 | 5,26 | 26,45 | 43,25 | 35,47 |
| | Poya | 1,46 | 0,24 | 2,34 | 3,42 | 24,78 | 27,36 | 23,69 |
| | Ildiz | 1,74 | 0,35 | 2,55 | 5,57 | 28,36 | 37,54 | 28,74 |
| | Meva | 1,62 | 0,26 | 3,32 | 3,48 | 18,36 | 18,97 | 18,64 |
| 4. | Barg | 3,48 | 0,47 | 3,34 | 5,44 | 26,92 | 44,23 | 36,08 |
| | Poya | 1,47 | 0,25 | 2,37 | 3,51 | 24,49 | 27,61 | 25,00 |
| | Ildiz | 1,77 | 0,35 | 2,55 | 5,69 | 28,68 | 38,95 | 29,96 |
| | Meva | 1,60 | 0,25 | 3,38 | 3,60 | 18,08 | 19,14 | 18,96 |
| 5. | Barg | 4,72 | 0,64 | 4,55 | 7,35 | 36,43 | 59,73 | 48,29 |
| | Poya | 2,02 | 0,33 | 3,23 | 4,76 | 33,35 | 37,51 | 33,23 |
| | Ildiz | 2,41 | 0,47 | 3,48 | 7,69 | 38,92 | 52,49 | 39,88 |
| | Meva | 2,19 | 0,34 | 4,57 | 4,86 | 24,74 | 26,02 | 25,37 |
| 6. | Barg | 4,05 | 0,55 | 3,89 | 6,29 | 31,29 | 51,29 | 43,27 |
| | Poya | 1,73 | 0,29 | 2,77 | 4,07 | 28,79 | 32,22 | 29,57 |
| | Ildiz | 2,06 | 0,41 | 2,99 | 6,60 | 33,43 | 45,10 | 35,59 |
| | Meva | 1,88 | 0,30 | 3,93 | 4,16 | 21,31 | 22,34 | 22,73 |
| 7. | Barg | 4,01 | 0,55 | 3,86 | 6,26 | 31,03 | 50,90 | 41,85 |
| | Poya | 1,71 | 0,28 | 2,74 | 4,05 | 28,40 | 31,91 | 28,79 |
| | Ildiz | 2,04 | 0,40 | 2,95 | 6,55 | 33,12 | 44,77 | 34,57 |
| | Meva | 1,86 | 0,29 | 3,89 | 4,14 | 21,03 | 22,13 | 21,99 |
| 8. | Barg | 3,93 | 0,54 | 3,79 | 6,12 | 30,39 | 49,82 | 41,05 |
| | Poya | 1,68 | 0,28 | 2,69 | 3,97 | 27,86 | 31,27 | 28,18 |
| | Ildiz | 2,00 | 0,40 | 2,90 | 6,42 | 32,45 | 43,80 | 33,86 |
| | Meva | 1,82 | 0,29 | 3,81 | 4,05 | 20,64 | 21,69 | 21,57 |
| 9. | Barg | 3,69 | 0,50 | 3,55 | 5,74 | 28,52 | 46,77 | 38,82 |
| | Poya | 1,57 | 0,26 | 2,52 | 3,72 | 26,17 | 29,36 | 26,63 |
| | Ildiz | 1,88 | 0,37 | 2,72 | 6,02 | 30,47 | 41,13 | 32,00 |
| | Meva | 1,71 | 0,27 | 3,58 | 3,80 | 19,38 | 20,36 | 20,40 |
| 10. | Barg | 3,58 | 0,49 | 3,45 | 5,57 | 27,67 | 45,38 | 37,45 |
| | Poya | 1,53 | 0,25 | 2,45 | 3,61 | 25,36 | 28,48 | 25,72 |
| | Ildiz | 1,82 | 0,36 | 2,64 | 5,84 | 29,55 | 39,91 | 30,90 |
| | Meva | 1,66 | 0,26 | 3,47 | 3,69 | 18,78 | 19,75 | 19,68 |

Tadqiqot hududida aniqlangan tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari pomidor ekinlarini oziqa elementlar bilan ta'minlash nuqtai nazaridan baholandi. Pomidor yuqori hosil va sifatli mahsulot shakllantiruvchi sabzavot ekinlaridan biri bo'lib, o'sush davri mobaynida tuproqdan katta miqdorda makro- va mikroelementlarni o'zlashtiradi. Shu bois tuproqda oziqa elementlarining umumiy miqdori emas, balki ularning o'simlik uchun harakatchan va o'zlashtiriladigan shakllari muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Hisob-kitoblarga ko'ra, pomidordan 1 tonna hosil yetishtirish uchun o'rtacha 2,8-3,2 kg azot, 0,4-1,2 kg fosfor ($P_2O_5$) va 4,5-6,0 kg kaliy ($K_2O$) sarflanadi. Shu bilan birga, mis, rux, marganets, bor, molibden va temir kabi mikroelementlar nisbatan kam miqdorda talab etilsa-da, ular fotosintez, fermentativ jarayonlar, gullash, meva tugishi hamda meva tarkibida mineral moddalarning to'planishida muhim fiziologik vazifalarni bajaradi. Shuning uchun mazkur elementlarning hatto kichik miqdorda yetishmasligi ham mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu nuqtai nazardan, pomidorda yuqori va sifatli hosil yetishtirish nafaqat azot, fosfor va kaliy me'yorlarini belgilash, balki, mikroelementlar bilan ta'minlanganlik darajasini ham hisobga olgan holda muvozanatli o'g'itlash tizimini shakllantirishni talab qiladi. Bunday yondashuv o'simlikning oziqa elementlarini o'zlashtirish samaradorligini oshirish, meva tarkibida muhim mineral moddalar to'planishini kuchaytirish va mahsulotning oziqaviy qiymatini yaxshilash uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Pomidorning turli organlarida makro- va mikroelementlarning to'planish darajasi o'simlikning fiziologik ehtiyoji, elementlarning tuproqdan o'zlashtirilish darajasi hamda qo'llanilgan o'g'itlash tizimiga bog'liq holda shakllanadi. Shuning uchun o'simlik organlarida oziqa elementlarining taqsimlanishini baholash nafaqat o'g'itlash samaradorligini, balki mahsulotning oziqaviy qiymati shakllanish jarayonini ham tavsiflaydi. Ushbu tadqiqotda barg, poya, ildiz va meva tarkibidagi makro- hamda mikroelementlar miqdori tahlil qilinib, ularning o'simlik organlari bo'yicha taqsimlanishi aniqlandi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, makroelementlar o'simlik organlari bo'yicha turlicha taqsimlandi. Azot va fosforning eng yuqori miqdori barglarda qayd etildi, bu ularning fotosintez jarayoni, oqsil sintezi va yuqori metabolik faollik bilan bevosita bog'liqligini ko'rsatadi. Kaliy esa asosan meva va barg to'qimalarida ko'proq to'plangan bo'lib, uning uglevodlar transporti, suv rejimi va meva shakllanishidagi muhim fiziologik vazifasi bilan izohlanadi. Ildiz va poyada makroelementlar miqdori nisbatan past bo'lganligi ularning asosan oziqa elementlarni singdirish va o'tkazish vazifasini bajarishi bilan bog'liq.

Mikroelementlarning taqsimlanishida ham o'ziga xos qonuniyatlar kuzatildi. Barglarda mis, rux va marganetsning nisbatan yuqori miqdorda to'planishi fotosintez, fermentativ reaksiyalar hamda antioksidant himoya tizimining jadal kechishi bilan izohlanadi. Ildizda ayrim mikroelementlarning yuqoriroq miqdorda qayd etilishi ularning dastlabki o'zlashtirilish va to'planish jarayoni bilan bog'liq bo'lsa, mevada ushbu elementlarning ma'lum qismini qayta taqsimlanishi kuzatildi. Shu bilan birga, borning meva to'qimalarida aniqlanishi, uning hujayra devori shakllanishi, meva rivojlanishi va sifat ko'rsatkichlarini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Eng muhimi, muvozanatli makro- va mikroelementli o'g'it qo'llanilgan variantlarda barg, ildiz va ayniqsa inson



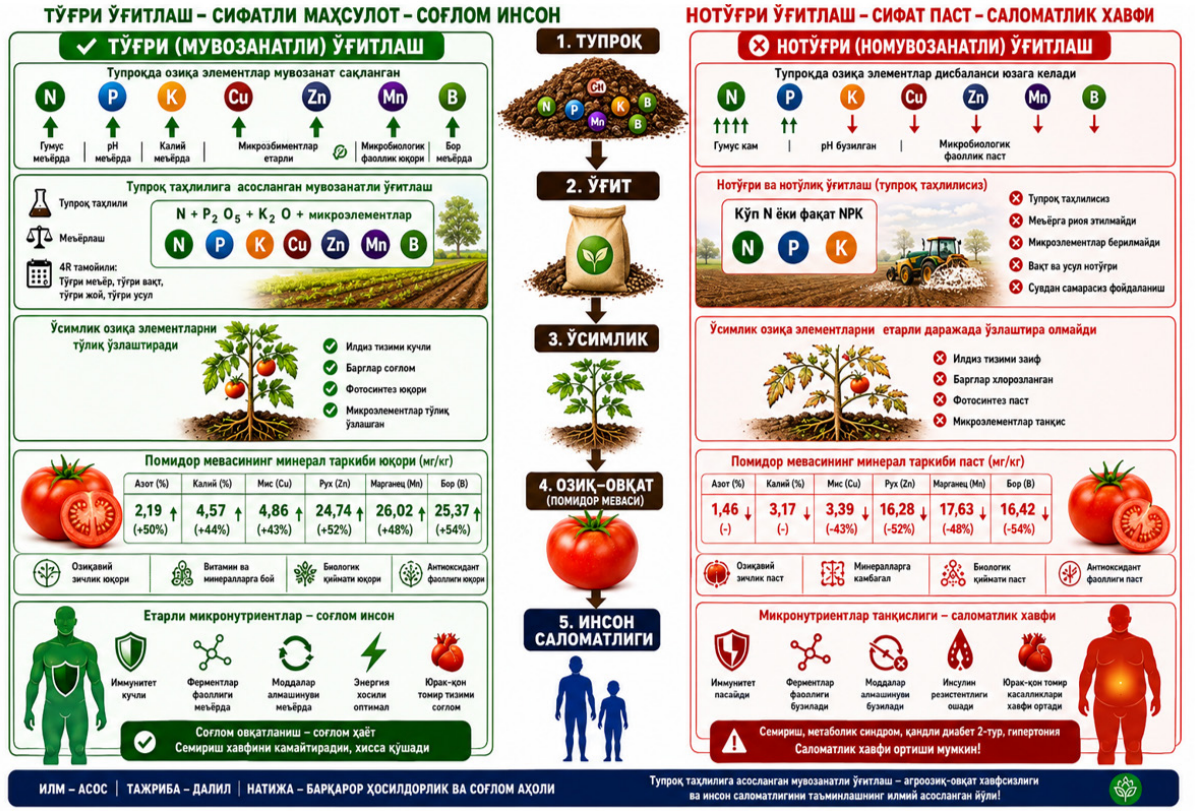
ISSN 2181-0826 3/2026 y.

iste'mol qiladigan meva qismida makro- va mikroelementlarning to'planishi nazorat va an'anaviy o'g'itlash variantlariga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Bu holat tuproqning agrokimyoviy ta'minlanganlik darajasini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan o'g'itlash tizimi o'simlikning oziqa elementlarini o'zlashtirish samaradorligini oshirishini hamda mahsulotning mineral tarkibini yaxshilash imkonini berishini ko'rsatadi.

Olingan natijalar tuproqdagi oziqa elementlar muvozanatini ilmiy asosda boshqarish nafaqat hosildorlikni oshirish, balki, mahsulotning oziqaviy zichligini yaxshilashda ham muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Chunki, inson organizmi uchun zarur bo'lgan mikroelementlarning asosiy qismi o'simlik mahsulotlari orqali qabul qilinadi. Shu sababli tuproq-o'simlik-o'g'it tizimida makro- va mikroelementlarning muvozanatli qo'llash orqali mahsulot sifati va aholining mikronutriyentlar bilan ta'minlash, immun tizimi va moddalar almashinuvini qo'llab-quvvatlashga xizmat qiladi.

O'g'itlash variantlari bo'yicha qiyosiy tahlil muvozanatli makro- va mikroelementli o'g'itlash tizimi pomidor organlarida oziqa elementlarining to'planishiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Barcha tahlil qilingan ko'rsatkichlar bo'yicha eng yuqori qiymatlar 5-variantda qayd etildi. Jumladan, barg tarkibida azot 4,72%, fosfor 0,64%, kaliy 4,55%, mis 7,35 mg/kg, rux 36,43 mg/kg, marganets 59,73 mg/kg va bor 48,29 mg/kg ni tashkil etdi. Xuddi shunday qonuniyat poya, ildiz va inson iste'mol qiladigan meva qismida ham kuzatilib, mazkur variantda meva tarkibida azot 2,19%, fosfor 0,34%, kaliy 4,57%, mis 4,86 mg/kg, rux 24,74 mg/kg, marganets 26,02 mg/kg va bor 25,37 mg/kg ekanligi aniqlandi. Bunda tuproqning agrokimyoviy ta'minlanganlik darajasini hisobga olingan holda shakllantirilgan muvozanatli o'g'itlash tizimi oziqa elementlarining o'zlashtirilishini kuchaytirib, mahsulotning mineral tarkibi va oziqaviy qiymatini yaxshilash imkoni berdi.

Olingan natijalar tuproqda oziqa elementlar muvozanatining saqlanishi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining mineral tarkibi va oziqaviy qiymatini shakllantiruvchi muhim omillardan biri ekanligini ko'rsatdi. Tuproqda makro- va mikroelementlar tanqisligi yoki ularning nomutanosibligi o'simlik tomonidan oziqa elementlarining o'zlashtirilishini cheklab, natijada, mahsulot tarkibida inson organizmi uchun zarur bo'lgan mikroelementlar miqdorlarini kamayishiga olib keladi. Bunday mahsulotlarni uzoq muddat davomida muntazam iste'mol qilish organizmda mikronutriyentlar yetishmovchiligi xavfini oshirishi, immun tizimi faoliyati, fermentativ jarayonlar va moddalar almashinuviga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ilmiy adabiyotlarda mikronutriyentlar tanqisligi energiya almashinuvining buzilishi, insulinga sezuvchanlikning pasayishi, yog' to'qimasida metabolik o'zgarishlar hamda semirish va boshqa yuqumli bo'lmagan kasalliklar rivojlanish xavfining ortishi bilan bog'liqligi qayd etilgan [11, 16, 18]. Shu nuqtai nazardan, tuproq-o'simlik-o'g'it-oziq-ovqat-inson sog'lomligi zanjirida tuproqda oziqa elementlar muvozanatini saqlash nafaqat agronomik, balki, aholi sog'lom ovqatlanishi va jamoa sog'lomligi nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyat kasb etadi (1-rasm).



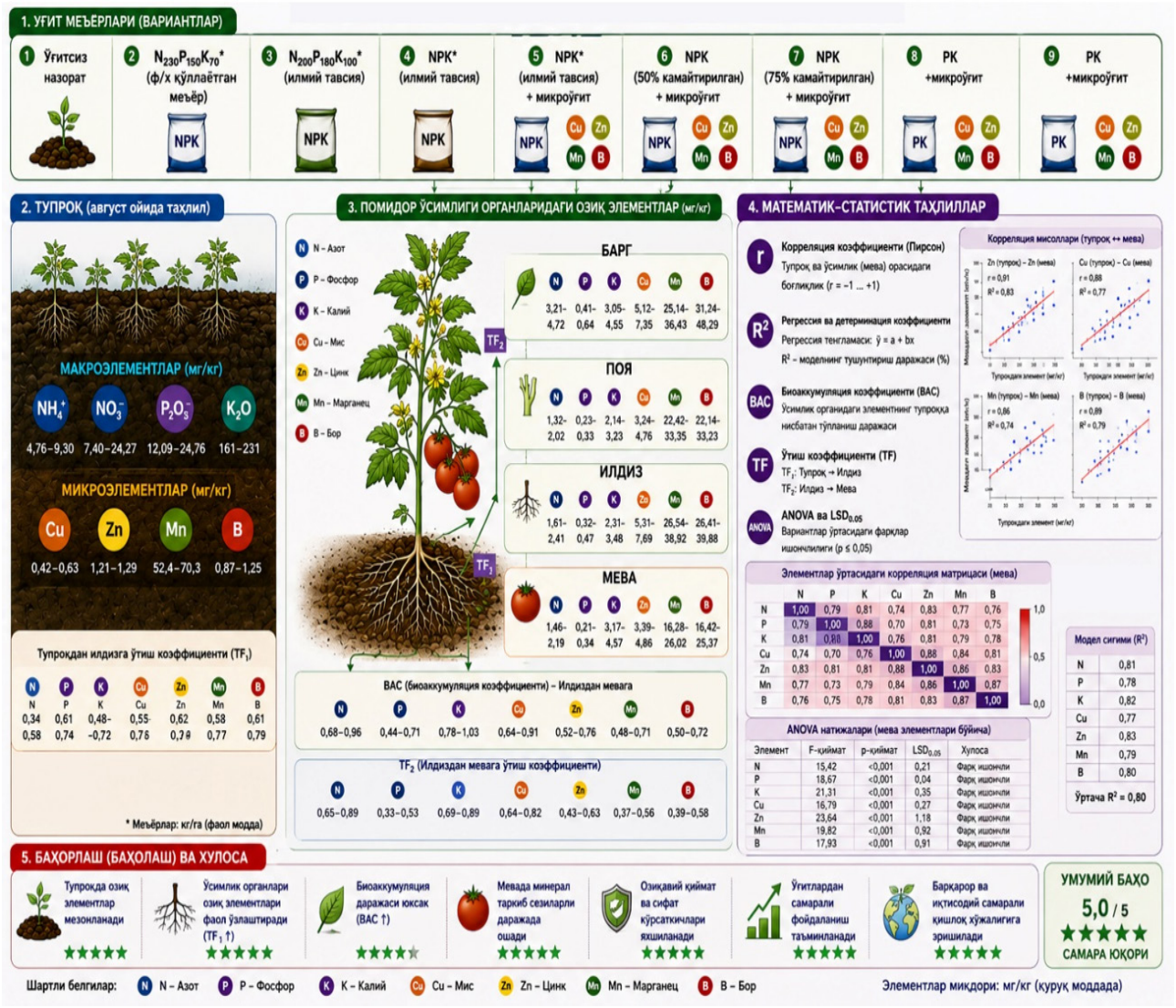

**1-rasm. Tuproq-o‘simlik-o‘g‘it-oziq-ovqat-inson salomatligi zanjiri**

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproqning agrokimyoviy ta’minlanganlik darajasini hisobga olgan holda, qo‘llanilgan muvozanatli makro- va mikroelementli o‘g‘itlash pomidorning mineral oziqlanishini yaxshilab, mahsulot tarkibida inson organizmi uchun muhim hisoblangan azot, fosfor, kaliy, mis, rux, marganets va bor miqdorining ortishiga xizmat qildi. Bu esa tuproqdagi oziqa elementlar muvozanati bilan mahsulotning oziqaviy qiymati o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatdi. Natijalar, tuproq sog‘lomligi mahsulot sifati orqali inson oziqlanishiga ta’sir qiluvchi muhim omil ekanligini tasdiqladi.

Turli o‘g‘it me’yorlari qo‘llanilgan sharoitda tuproq-pomidor tizimida makro- va mikroelementlarning harakati, bioakkumulyatsiyasi va statistik baholanishi natijalari o‘g‘itlash tizimi oziqa elementlarining tuproqdan o‘simlikka o‘zlashtirilishi hamda o‘simlik organlarida taqsimlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini aniqladi. Avgust oyida tuproqda mineral azot, harakatchan fosfor, almashinuvchi kaliy, shuningdek, harakatchan mis, rux, marganets va bor miqdorlarini variantlar bo‘yicha farq kuzatildi. Bu o‘zgarishlar pomidorning barg, poya, ildiz va meva organlarida makro- va mikroelementlar miqdorining ortishi bilan farqlandi. Ayniqsa, NPK+mikroo‘g‘itlar birgalikda qo‘llanilgan variantlarda bargda azot 4,72%, fosfor 0,64%, kaliy 4,55%, rux 36,43 mg/kg, marganets 59,73 mg/kg va bor 48,29 mg/kg gacha, mevada esa azot 2,19%, fosfor 0,34%, kaliy 4,57%, rux 24,74 mg/kg, marganets 26,02 mg/kg va bor 25,37 mg/kg gacha oshganligi kuzatildi. Matematik-statistik tahlillar tuproqdagi oziqa elementlar miqdori bilan pomidor organlaridagi ularning to‘planishi o‘rtasida ijobiy korrelyatsion bog‘liqlik mavjudligini, bioakkumulyatsiya (BAC) va o‘tish koeffitsiyentlari (TF) esa makro- va mikroelementlarning tuproq-o‘simlik-meva zanjiri bo‘ylab samarali ekanligi aniqlandi (2-rasm).



ISSN 2181-0826 3/2026 y.




**2-rasm. Makro- va mikroelementli turli o‘g‘it me’yorlarini tuproq-pomidor tizimidagi xarakati, bioakkumuliatsiyasi va statistik bahosi**

Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko‘ra, inson organizmining mikronutriyentlar bilan ta’minlanganligi nafaqat iste’mol qilinayotgan oziq-ovqat miqdoriga, balki uning mineral tarkibi va biologik qiymatiga ham bog‘liq. Agar tuproqda oziqa elementlar muvozanati buzilsa, o‘simliklarda ayrim mikroelementlarning o‘zlashtirilishi cheklanadi va bu holat mahsulot tarkibida ham o‘z aksini topadi. Natijada, oziq-ovqat orqali inson organizmiga tushadigan rux, mis, marganets, bor va boshqa muhim mikroelementlar miqdori kamayadi. Bu esa uzoq muddat davomida aholining mikronutriyentlar bilan ta’minlanganligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimolini oshiradi.

Ma’lumki, rux, mis va marganets kabi mikroelementlar yuzlab ferment-larning tarkibiy qismi bo‘lib, immun tizimi faoliyati, antioksidant himoya, energiya hosil bo‘lishi va moddalar almashinuvini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Ularning yetishmov-chiligi oksidlovchi stressning kuchayishi, insulin sezuvchanligining pasayishi, lipidlar almashinuvining buzilishi hamda yallig‘lanish jarayonlarining faollashishi bilan bog‘liq ekanligi ko‘plab xalqaro tadqiqotlarda ham qayd etilgan. Shu sababli mikronutriyentlar tanqisligi semirish va boshqa yuqumli bo‘lmagan kasalliklar rivojlanishiga ta’sir etuvchi

xavf omillaridan biri sifatida qaralmoqda [16,17, 18].

Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot natijalari tuproqda makro- va mikroelementlar muvozanatini saqlashning ahamiyati faqat hosildorlikni oshirish bilan cheklanmasligini ko‘rsatdi. Tuproq tahliliga asoslangan muvozanatli o‘g‘itlash mahsulotning mineral tarkibi va oziqaviy qiymatini yaxshilash orqali aholining mikronutriyentlar bilan ta’minlanishini qo‘llab-quvvatlashga xizmat qiladi. Bu esa Tuproq-o‘simlik-o‘g‘it-oziq-ovqat-inson sog‘lomligi konsepsiyasining amaliy ahamiyatini tasdiqlab, tuproq sog‘lomligini saqlashni nafaqat agronomik, balki jamoa sog‘lomligi nuqtai nazaridan ham strategik vazifa sifatida baholash zarurligini ko‘rsatdi.

**Xulosa:** Turli o‘g‘it me’yorlari tuproq-pomidor tizimida makro- va mikroelementlar muvozanati, ularning tuproqdan o‘simlikka o‘tishi hamda pomidor mevasida to‘planishiga bevosita ta’sir qilishini ko‘rsatdi. Ilmiy asoslangan NPK me’yorlarini mikroo‘g‘itlar bilan birgalikda qo‘llash tuproqda oziqa elementlarning maqbul miqdorini saqlash, bioakkumulyatsiya va o‘tish koeffitsiyentlarini oshirish hamda meva tarkibida inson organizmi uchun muhim bo‘lgan N, P, K, Cu, Zn, Mn va B elementlari miqdorlarini ko‘paytirishini ta’minladi. Bu natijalar jahonda keng tarqalgan mikronutriyent tanqisligi va «Yashirin ochlik» muammosi sharoitida qishloq xo‘jaligida faqat hosildorlikka emas, balki mahsulotning mineral va oziqaviy sifatini oshirishga qaratilgan ilmiy asoslangan o‘g‘itlash texnologiyalarini qo‘llash zarurligini tasdiqladi. Chunki, tuproqda oziq elementlar muvozanatining uzoq yillar davomida buzilishi yetishtirilayotgan mahsulotlarning mineral tarkibi pasayishiga olib keladi, bu esa aholi ratsionida muhim mikronutriyentlar yetishmovchiligi xavfini kuchaytiruvchi omillardan biri hisoblanadi. Bu esa inson organizmining muhim makro- va mikroelementlarga bo‘lgan ehtiyojini to‘liq qondirmasligi natijasida mikronutriyent tanqisligi, immunitetning pasayishi, moddalar almashinuvining buzilishi va aholi salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:


1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children’s Fund (UNICEF), World Food Programme (WFP), & World Health Organization (WHO). (2026). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2026: Understanding and Addressing the High Cost of a Healthy Diet*. Rome: FAO.

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), & Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS). (2015). *Status of the World’s Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Rome: FAO.

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *International Code of Conduct for the Sustainable Use and Management of Fertilizers*. Rome: FAO.

4. Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment,* 1(10), 544-553. https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8.

5. Bünemann, E. K., Bongiorno, G., Bai, Z., et al. (2018). Soil quality – A critical review. *Soil Biology and Biochemistry*, 120, 105-125. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.030.

6. Oliver, M. A., & Gregory, P. J. (2015). Soil, food security and human health: A review. *European Journal of Soil Science*, 66(2), 257-276. https://doi.org/10.1111/ejss.12169.

7. Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). The *Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education.

8. Marschner, P. (Ed.). (2012). *Marschner’s Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press.




ISSN 2181-0826 3/2026 y.

9. Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2014). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management* (8th ed.). Pearson.

10. Fixen, P. E., Bruulsema, T. W., Johnston, A. M., & Prochnow, L. I. (2015). The 4R Nutrient Stewardship Framework. *Better Crops*, 99(1), 12–14.

11. Chen, X. P., Cui, Z. L., Fan, M. S., et al. (2014). Producing more grain with lower environmental costs. Nature, 514, 486-489. https://doi.org/10.1038/nature13609.

12. White, P. J., & Broadley, M. R. (2009). Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets-iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. New Phytologist, 182(1), 49-84. https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02738.x.

13. Welch, R. M., & Graham, R. D. (2004). Breeding for micronutrients in staple food crops from a human nutrition perspective. *Journal of Experimental Botany*, 55(396), 353–364. https://doi.org/10.1093/jxb/erh064.

14. Dorais, M., Ehret, D. L., & Papadopoulos, A. P. (2008). Tomato (Solanum lycopersicum) health components: From the seed to the consumer. *Phytochemistry Reviews*, 7, 231–250. https://doi.org/10.1007/s11101-007-9085-x.

15. Rouphael, Y., & Colla, G. (2020). Biostimulants in agriculture. *Scientia Horticulturae*, 196, 3-14.

16. Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875-5895. https://doi.org/10.3390/su7055875.

17. Doran, J. W., & Zeiss, M. R. (2000). Soil health and sustainability: Managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, 15(1), 3-11. https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6.

18. Keesstra, S., Bouma, J., Wallinga, J., et al. (2016). The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. SOIL, 2, 111-128. https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016.

19. Fanzo, J., Haddad, L., Schneider, K. R., et al. (2021). Rigorous monitoring is necessary to guide food system transformation in the countdown to the 2030 global goals. Nature Food, 2, 831-836. https://doi.org/10.1038/s43016-021-00408-x.

20. Azimov B.J., Azimov B.B. «Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o'tkazish metodikasi». – Toshkent, O'ME, 2002. – B. 9-11.

21. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Издательство Московского университета. – Москва. 1970. – 490 с.

22. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari / Uslubiy qo'llanma. – Toshkent. O'zPITI, 2007. – 147 b.

23. Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент. СаюзНИХИ, 1977. – 187 с.

24. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. – Ташкент. СаюзНИХИ, ЦСУА, 1963. – 439 с.

25. Ko'ziyev J.M. G'o'zani o'g'itlashda global iqlim o'zgarishlariga mos NPK nisbatidagi innovatsion agrotexnologiyani yaratish mavzusidagi amaliy loyiha yakuniy hisobiti. – Toshkent, 2023. – 410 b.

# ФОСФОРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ ДОЛИНЫ р. ЧИРЧИК

***Жураев Шухрат Абдунаби угли,***
*д.ф.б.н. (PhD)*
***Абдурахмонов Нодиржон Юлчиевич,***
*д.б.н., профессор*
***Баиров Абдунаби Жураевич,***
*к.с.х.н., снс.*
***Нуриддинова Хуршида Тошевна,***
*д.ф.с-х наук. (PhD),снс.*
***Холматов Отабек Исматович,***
*д.ф.с-х наук. (PhD)*

*Институт почвоведения и агрохимических исследований Узбекистана*

***Аннотация.*** В статье приведены результаты исследований по изучению фракционного состава неорганических и органических фосфатов орошаемых типичных сероземов долины р. Чирчик.
***Ключевые слова:*** орошаемые типичные серозёмы, неорганический фосфор, органический фосфор, фракционный состав фосфатов, лабильный фосфор, стабильные фракции фосфора, фиксация фосфора.

***Annotatsiya.*** Maqolada Chirchiq daryosi vohasining sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarining noorganik va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibini o’rganish bo‘yicha tadqiqot natijalari keltirilgan.
***Kalit so‘zlar:*** Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar, noorganik fosfor, organik fosfor, fosfatlarning fraksiyaviy tarkibi, turg‘un fosfor, barqaror fosfor fraksiyalari, fosfor fiksatsiyasi.

***Abstract.*** The article presents the results of studies on the fractional composition of inorganic and organic phosphates of irrigated typical sierozems of the Chirchik River valley.
***Key words:*** Irrigated typical sierozem soils, inorganic phosphorus, organic phosphorus, fractional composition of phosphates, labile phosphorus, stable phosphorus fractions, phosphorus fixation.

**Введение.** Одним из важных направлений в современном земледелии является оптимизация и регулирование фосфатного режима почв. Обеспеченность фосфором предопределяет устойчивость урожаев сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях [1]. Накопление фосфора и его доступность в почве зависит от их генетических особенностей [2], методов управления, источников удобрений и способов внесения [3].

Последовательное фракционирование, предложенное Hedley et al., предполагает, что вклад геохимических и биологических процессов в доступность почвенного фосфора меняется в зависимости от педогенеза [4].

**Объекты и методы исследования.** Перечислены объекты исследования, методы маршрутных географических сравнительных исследований и химического анализа образцов почв, а также указано, что исследование проводилось в 2 этапа. На первом этапе (2012-2016 гг.) изучены основные свойства почв бассейна, и изменения их фосфатов под влиянием природных и антропогенных факторов методом


ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Гинзбург-Лебедевой, на втором этапе (2020-2022 гг.) на основе новых маршрутных сравнительных географических исследований изучены методом Хедли (Hedley).

**Анализ и результаты.** Исследования показали, что пахотный горизонт новоорошаемых типичных сероземов имеет среднесуглинистый механический состав (содержание физической глины — 42,1%), а в средней части профиля содержание физической глины достигает 50,1%. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки составляет 0,11-0,14 мС/см. Реакция среды слабощелочная (pH 7,49-7,67). Минимальное количество карбонатов содержится в пахотном (7,04%) и подпахотном (7,45%) горизонтах, в нижних горизонтах достигает 8,75-9,4%.

Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 1,08%, в подпахотном горизонте 0,81%, в нижних горизонтах 0,62-0,39%. Общее количество азота составляет в пахотном и подпахотном горизонтах, соответственно, 0,078 и 0,068%. Общее количество калия составляет в пахотном горизонте 2,0%, в подпахотном горизонте 1,93% и снижается вниз по профилю.

Механический состав староорошаемого типичного серозема Кибрайского района тяжелый суглинок с содержанием физической глины в пахотном горизонте 45,3%, в нижних горизонтах 50,1-50,9%. Содержание физической глины в почвах Зангиатинского и Янгиюльского районов составляет в пахотных горизонтах, соответственно, 39,8 и 35,0 %. В нижних горизонтах количество физической глины находится в пределах 31,8-41,3%.

Удельная электрическая проводимость водной вытяжки 0,10-0,14 мС/см. Минимальное количество карбонатов (7,26-7,85%) содержится в пахотных горизонтах, наибольшее их количество около 10% и относится к средней части профиля.

Содержание гумуса в пахотном горизонте почвы Кибрайского района составляет 1,65%, а минимальное количество (0,81%) наблюдается в Янгиюльского района, а в почве Зангиатинского района -1,22%. Общее содержание азота в пахотном горизонте почв Кибрайского района 0,146%, в пахотном горизонте почвы Зангиатинского района 0,102%, в Янгиюльском районе 0,075% и снижается вниз по профилю почв. Общее содержание калия составляет 1,77; 1,80 и 1,99%, соответственно, в пахотных горизонтах почв Кибрайского, Зангиатинского и Янгиюльского районов и снижается вниз по профилю.

Фракционный состав неорганических и органических фосфатов основных почв бассейна был изучен методом Хедли (Hedley). Анализ фракционного состава фосфора в орошаемых типичных сероземах показал, что длительность освоения этих почв оказала существенное влияние на общее содержание фосфора. В пахотных горизонтах староорошаемых типичных сероземов Паркентского, Кибрайского, Зангиатинского и Янгиюльского районов общее содержание фосфора составляло 2,367, 2,496, 2,372 и 2,447 мг/кг соответственно, а в пахотном горизонте новоорошемой почвы Юкори Чирчикского района - 2,079 мг/кг. То есть общее содержание фосфора в староорошаемых почвах, значительно больше, чем в новоорошаемой почве. По-видимому, накопление в почве фосфора произошло в результате длительного применения фосфорных удобрений и его высокой фиксации в почве. В изученных почвах общее содержание фосфора уменьшается вниз по профилю.

Доля неорганического фосфора в общем содержании фосфора в пахотных горизонтах этих почв в несколько раз превышает долю органического фосфора, при этом период орошения мало влиял на эти показатели. В частности, доля неорганического фосфора в общем фосфоре в пахотном горизонте почвы Паркентского района

составила 89,18%, а доля органического фосфора составила 10,82%, в почве Кибрайского района - 89,78 и 10,22 %, в почве Зангиатинского - 91,40 и 8,60 %, в почве Янгиюльского - 91,5 и 8,5%, в новоорошаемой почве Юкари Чирчикского района 89,71 и 10,29 %, соответственно. Вниз по профилю почвы доля органического фосфора уменьшается, а неорганического несколько увеличивается. При этом абсолютные величины общего фосфора значительно снижаются.

В пахотных горизонтах изученных почв стабильные фракции фосфора (конц.HCl-P+P-H2SO4/H2O2) составляют 79,4-84,8% от общего содержания фосфора. Фосфор, связанный с кальцием (1м HCl-P), составляет 8,5-13,6%, фосфор, связанный с железом, составляет 2,9-4,1%, слабо сорбированный фосфор (NaHCO3) составляет 1,8-3,0%, а количество фосфора (H2O-Pi) — 0,4-0,5%. В то же время во фракциях NaHCO3, NaOH и HCl конц. содержание органического фосфора значительно превышает содержание неорганического фосфора. Значительное содержание органического фосфора (104-148 мг/кг) определено во фракции HCl конц. А во фракциях NaHCO3, NaOH его количество составляло 28-50 и 39-76 мг/кг, соответственно.

Общее количество фосфора в орошаемых типичных сероземах, а также распределение неорганических и органических фосфатов в разных фосфатных бассейнах значительно различаются. Например, количество лабильного фосфора (H2O-Pi+NaHCO3-Pi+NaHCO3-Po) в пахотных горизонтах староорошаемых почв Паркентского, Кибрайского, Зангиатинского и Юкари Чирчикского районов составляло 73 мг/кг, 78 мг/кг, 74 мг/кг и 60 мг/кг, соответственно. А наименьший показатель (52 мг/кг) относится к почве Янгиюльского района (Рис. 6-10).

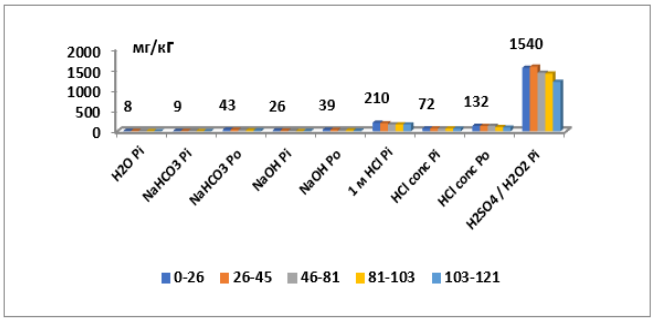



**Рис. 6. Фракционный состав неорганических и орапнических фосфатов новоорошаемой почвы Юкари Чирчикского района**

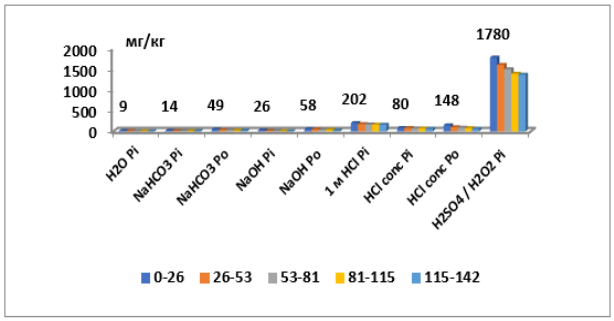



**Рис. 7. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Паркентского района**

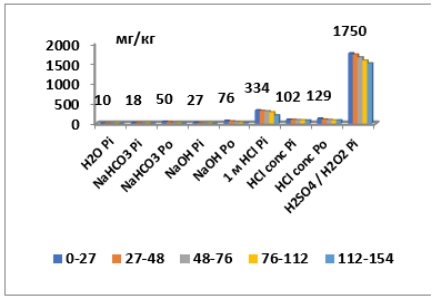



**Рис. 8. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Кибрайского района**

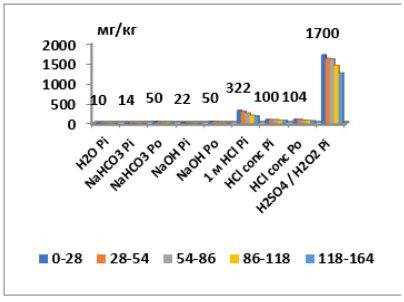



**Рис. 9. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Зангиатинского района**

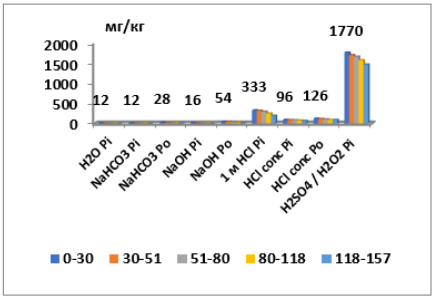



**Рис. 10. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Янгиюльского района**



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

**Выводы**

1. Установлено, что орошаемые типичные сероземы долины реки Чирчик характеризуются средне- и тяжелосуглинистым механическим составом, слабощелочной реакцией среды, отсутствием засоления и различной глубиной выщелачивания карбонатов по почвенному профилю. Содержание гумуса и общего азота постепенно уменьшается с глубиной профиля.

2. По результатам фракционирования методом Hedley установлено, что в пахотном горизонте орошаемых типичных сероземов доля неорганического фосфора составляет 88,8–93,2% от общего содержания фосфора, а доля органического фосфора — 6,8–11,2%. Содержание неорганического фосфора преобладает во всех выделенных фракциях. Содержание очень лабильного фосфора ($H_2O$-P) составляет 8–12 мг/кг, или 0,4–0,5% от общего фосфора; лабильного фосфора ($NaHCO_3$-P) — 1,8–3,0%; фосфора, связанного с соединениями железа и алюминия (NaOH-P), — 2,9–4,1%; фосфора, связанного с кальцием (1 M HCl-P), — 8,5–13,6%; стабильного фосфора (конц. HCl-P) — 8,6–9,8%; остаточного фосфора ($H_2SO_4/H_2O_2$-P) — 70,1–75,9%.

**Список использованной литературы:**

1. Сычев В. Г., Кирпичников Н.А. Приемы оптимизации фосфатного режима почв в агротехнологиях. – М.: ВНИИА, 2009. – 176 с.

2. Аверкина С.С. Структура фосфатного фонда почв Сибири по качественному составу. «Инновации и продовольственная безопасность» № 2 (20)/2018. – С. 80-86.

3. Nunes R.de Souza, Djalma Martinhão Gomes de Sousa, Wenceslau J. Goedert, Luiz Eduardo Zancanaro de Oliveira, Paulo Sergio Pavinato and Thamires Dutra Pinheiro Distribution of Soil Phosphorus Fractions as a Function of Long-Term Soil Tillage and Phosphate Fertilization Management Front. Earth Sci., 02 September 2020 https://doi.org/10.3389/feart.2020.00350.

4. Cross, A. F., William H. Schlesinger, A. literature review and evaluation of the. Hedley fractionation: Applications to the biogeochemical cycle of soil phosphorus in natural ecosystems, Geoderma, Volume 64, Issues 3–4, Pages 197-214, ISSN 0016-7061, (1995), https://doi.org/10.1016/0016-7061 (94)00023-4.

UO‘K: 631.82:635.656:631.445.51(575.122)

# KUZGI BUG‘DOYDAN KEYIN TAKRORIY EKIN SIFATIDA EKILGAN MOSH (Vigna radiata L.) HOSILDORLIGI VA TUPROQ OZIQ TARTIBOTIGA TURLI ME’YORDAGI MINERAL O‘G‘ITLARNING TA’SIRI

***Isakov Validjan Yunusovich,****
*Fan doktori (DSc), professor, 150101,*
*e-mail: valijonisaqov247@gmail.com;*
*ORCID: 0009-0009-6095-1768*

***Iminchayev Rahmatjon Ahmadovich,*****
*Farg‘ona davlat universiteti doktoranti, 150100,*
*e-mail: iminchayevraxmatjon@gmail.com;*
*ORCID: 0009-0006-2720-6473*

**Qo‘qon davlat universiteti*
***Farg‘ona davlat universiteti*

***Annotatsiya.*** Maqolada 2022–2024 yillarda Farg‘ona viloyati Farg‘ona tumanining sug‘oriladigan tosh-shag‘alli och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida kuzgi bug‘doydan bo‘shagan maydonga takroriy ekin sifatida ekilgan moshga turli me’yorlarda qo‘llanilgan mineral o‘g‘itlarning ta’siri o‘rganilgan. Tajriba besh variantdan iborat bo‘lib (nazorat, P60K40, N20P80K60, N20P40K20, N40P60K40 kg/ga), tasodifiy bloklar sxemasida, 3 ta qaytariqda o‘tkazilgan. Tuproqning 0–30 sm qatlamidagi ammoniy va nitrat azoti, harakatchan fosfor hamda almashinuvchan kaliy miqdori mavsumda sakkiz muddatda aniqlangan. Barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha variantlar orasidagi farq statistik jihatdan ishonchli chiqdi (F = 180,7–566,7, F05 = 3,84; Sx = 0,35–1,56 %). Eng yuqori natijalar (N20P40K20 kg/ga) me’yorida qayd etildi: mineral azot 38,25 mg/kg, harakatchan fosfor 28,66 mg/kg, almashinuvchan kaliy 254 mg/kg, don hosili 1,72 t/ga (nazoratdan 143 % yuqori; NSR05 = 0,040 t/ga). Fosfor yoki azot me’yorini oshirish ushbu ustunlikni takrorlamadi. Takroriy mosh ekini tuproqdagi mikroorganizmlar sonini 2–4 barobar oshirdi. Mavsum o‘rtachasidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdori hosildorlik bilan juda kuchli bog‘langan (mos ravishda r = 0,970 va r = 0,962).

***Kalit so‘zlar:*** mosh, takroriy ekin, och tusli bo‘z tuproq, mineral o‘g‘it me’yori, harakatchan fosfor, almashinuvchan kaliy, mikrobiologik faollik, NSR05, Farg‘ona vodiysi.

***Аннотация.*** В статье приведены результаты трёхлетнего полевого опыта (2022–2024 гг.), проведённого в условиях орошаемых каменисто-галечниковых светлых серозёмов Ферганского района Ферганской области, по изучению влияния различных норм минеральных удобрений на маш, высеваемый повторной культурой после озимой пшеницы. Опыт включал пять вариантов (контроль, P60K40, N20P80K60, N20P40K20, N40P60K40 кг/га) в трёхкратной повторности. Содержание аммонийного и нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое 0–30 см определяли в восемь сроков за вегетацию. Различия между вариантами по всем показателям статистически достоверны (F = 180,7–566,7 при F05 = 3,84; Sx = 0,35–1,56 %). Наилучшие результаты получены при норме N20P40K20 кг/га: минеральный азот 38,25 мг/кг, подвижный фосфор 28,66 мг/кг, обменный калий 254 мг/кг, урожайность зерна 1,72 т/га (НСР05 = 0,040 т/га). Повышение нормы фосфора или азота не воспроизвело это преимущество. Повторная культура маша увеличила численность почвенных микроорганизмов в 2–4 раза.

***Ключевые слова:*** маш, повторная культура, светлый серозём, норма минеральных удобрений, подвижный фосфор, обменный калий, микробиологическая активность, НСР05, Ферганская долина.

***Annotation.*** A three-year field experiment (2022–2024) on irrigated stony-gravelly light sierozem soils of Fergana district, Uzbekistan, examined the effect of four mineral fertiliser rates on mung bean grown as a repeat crop after winter wheat. Five treatments (control, P60K40, N20P80K60, N20P40K20 and N40P60K40 kg ha-1) were arranged in a randomised complete block design with three replications. Ammonium and nitrate nitrogen, available phosphorus and exchangeable potassium were measured in the 0–30 cm layer at eight dates per season. All indicators responded significantly (F = 180.7–566.7 against F0.05 = 3.84; Sx = 0.35–1.56 %). The balanced low rate N20P40K20 gave the highest mineral nitrogen (38.25 mg kg-1), available phosphorus (28.66 mg kg-1), exchangeable potassium (254 mg kg-1) and grain yield (1.72 t ha-1; LSD0.05 = 0.040 t ha-1). Raising the phosphorus or the nitrogen rate did not reproduce this advantage. The repeat crop increased soil microbial numbers two- to four-fold.

***Key words:*** mung bean, repeat crop, light sierozem, mineral fertiliser rate, available phosphorus, exchangeable potassium, soil microbial abundance, LSD0.05, Fergana Valley.

## Kirish

Mosh — o‘suv davri juda qisqa, issiq va qurg‘oqchilikka chidamli, oziqlanishga kam talabchan hamda tuganak bakteriyalar yordamida atmosfera azotini o‘zlashtira oladigan dukkakli don ekini bo‘lib, aynan shu xususiyatlari uni suv tanqis bo‘lgan issiq mintaqalarda ekinlarni diversifikatsiya qilish uchun qulay ekinga aylantiradi [11, 12]. Uning 65–75 kunlik o‘suv davri kuzgi boshoqli don ekini yig‘ishtirilgandan keyin qoladigan muddatga to‘liq sig‘adi, shu sababli bir maydondan bir yilda ikkinchi don hosilini olish imkoniyati yaratiladi.

Markaziy Osiyoning sug‘oriladigan qurg‘oqchil mintaqasida bu imkoniyat alohida qiymatga ega, chunki bu yerda ishlab chiqarishni cheklovchi asosiy omil yer emas, balki suvdir [6, 5]. Orol dengizi havzasida kuzgi bug‘doy – mosh – g‘o‘za uch marta almashlab ekish tizimini modellashtirish mosh hosildorligi tuproq unumdorligi darajasiga sezgir emas va sug‘orish me’yorini beshdan bir qismga kamaytirish hosilga salbiy ta’sir etmasligini ko‘rsatadi [5]. O‘zbekistonning bo‘z tuproqlar mintaqasida o‘tkazilgan tadqiqotlarda ham takroriy mosh ekini tuproqdagi organik moddani va keyingi ekin mahsuldorligini oshirishi qayd etilgan [3], almashlab ekishda dukkakli ekinlarning qatnashishi esa tuproqdagi NPK va gumus miqdorini ko‘paytiradi [4, 8].

Dukkakli ekinning foydasi faqat o‘z hosili bilan cheklanmaydi. Dukkakli ekinlar ishtirokidagi almashlab ekish keyingi boshoqli don ekinining hosildorligi, azot bilan oziqlanishi va hosil barqarorligini oshiradi [23, 25, 24]. Bu samaraning katta qismi biologik xarakterga ega: dukkakli ekin qoldiqlari azotga boy va oson parchalanadi, shu sababli ular tuproq mikroorganizmlari biomassasini oshiradi va jamoa tarkibini o‘zgartiradi [18, 21]. 81 ta tadqiqot bo‘yicha meta-tahlil oraliq ekinlar mikrob biomassasi uglerodini 40 %, azotini 51 % oshirishini, dukkakli oraliq ekinlar esa aynan aktinomitsetlar sonini ko‘paytirishini ko‘rsatdi [18]; dukkakli ekinlar ishtirokidagi almashlab ekish bakteriyalar soni, ferment faolligi va azot aylanishida ishtirok etuvchi genlar miqdorini oshiradi [19, 20, 22].

Shunga qaramay, takroriy ekin uchun qancha mineral o‘g‘it zarurligi masalasi hal etilmagan. Xitoyda o‘tkazilgan uch yillik ko‘p omilli tajribada mosh uchun optimal me’yor gektariga 34–43 kg N, 18–22 kg P2O5 va 53–67 kg K2O deb topilgan bo‘lib, har bir element me’yori oshgan sayin hosil avval ortib, so‘ngra kamaygan [9]; Efiopiyada o‘tkazilgan tajribalarda iqtisodiy jihatdan maqbul me’yor agronomik maksimumdan ancha past bo‘lgan [10]. Azot masalasi ayniqsa nozik, chunki mineral azot dukkakli ekinni qadrli qiladigan simbiozni susaytiradi: anorganik azot tuganaklarda temir gomeostazini buzib, azot fiksatsiyasi samaradorligini pasaytiradi [14], tuganaklar soni va nitrogenaza faolligi past azot me’yorida ortib, yuqori me’yorda keskin kamayadi [15], dala sharoitidagi maqbul “starter”

azot me’yori esa 9–18 kg/ga atrofida bo‘lib, undan yuqorisi tuganak hosil bo‘lishini sustlashtiradi [16]. Yetarli fosfor bilan ta’minlanganlik bu salbiy ta’sirni qisman yumshatadi [17].

Yuqoridagi singari tadqiqotlar Farg‘ona vodiysining adir oldi tekisliklarida keng tarqalgan tosh-shag‘alli och tusli bo‘z tuproqlar sharoitida o‘tkazilmagan. Bu tuproqlar umumiy fosforga boy, biroq karbonatli muhitda fosfatlarning kuchli biriktirilishi sababli harakatchan fosfor miqdori kam [7]; ularning yengil mexanik tarkibi va past gumusliligi qo‘llanilgan oziq elementlarni ushlab qolish qobiliyatini ham cheklaydi. Shu sababli boshqa tuproq sharoitlari uchun ishlab chiqilgan o‘g‘itlash tavsiyalarini bu yerlarga qo‘llash yaxshi natija bermaydi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — takroriy mosh ekini sharoitida turli me’yordagi mineral o‘g‘itlarning tuproqdagi harakatchan oziq elementlar dinamikasiga, mikroorganizmlar soniga va don hosildorligiga ta’sirini statistik jihatdan asoslangan holda aniqlash hamda eng maqbul me’yorni belgilashdan iborat.

**Tadqiqot ob’yekti va uslublari**

Dala tajribasi 2022–2024 yillarda Farg‘ona viloyati Farg‘ona tumani «Iqbol mirzo zamini» fermer xo‘jaligining sug‘oriladigan tosh-shag‘alli och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida olib borildi. Hudud Farg‘ona agroiqlim tumaniga kirib, issiq mintaqaga mansub: samarali haroratlar yig‘indisi 2500 °C atrofida, iliq kunlar 200–227 kun, yillik yog‘ingarchilik 172–198 mm (asosan qish va bahor oylarida), havoning o‘rtacha nisbiy namligi yillik 58–60 %, o‘suv davrida 62–64 %.

Tajriba boshlanishida haydov qatlamida (0–30 sm) gumus miqdori 0,83–1,39 %, C:N nisbati 6,1–9,5, umumiy azot 0,060–0,085 %, umumiy fosfor 0,182–0,200 %, umumiy kaliy 0,49–0,90 % ni tashkil etdi; hajmiy massa 1,25–1,30 g/sm3, umumiy g‘ovaklik 52–53 %. Singdirilgan asoslar yig‘indisi 10,1 mg-ekv/100 g bo‘lib, uning 74,9 % i kalsiy va 17,5 % i magniy hissasiga to‘g‘ri keladi. Bunday tuproqlar umumiy fosforga boy bo‘lsa-da, karbonatli muhitda fosfatlarning kuchli biriktirilishi sababli o‘simlik o‘zlashtira oladigan fosfor bilan yomon ta’minlanadi [7].

Tajribaning barcha yillarida oldingi ekin kuzgi bug‘doy bo‘lib, u iyul oyining birinchi kunlarida yig‘ishtirildi va bo‘shagan maydonga takroriy ekin sifatida mosh ekildi. Tajriba besh variantdan iborat bo‘lib (1-jadval), tasodifiy bloklar sxemasida, 3 ta qaytariqda, 2 yarusda, jami 30 ta paykalda joylashtirildi. Bitta paykalning eni 4,8 m, uzunligi 50 m (umumiy maydoni 240 m2), hisob maydoni 120 m2; har bir paykal 8 qatordan iborat bo‘lib, chetki 4 ta qator himoya, o‘rtadagi 4 ta qator hisob qatori hisoblandi. Bitta takrorlik maydoni 2400 m2, tajribaning umumiy maydoni 7200 m2 ni tashkil etdi.

Tajribada moshning «Durdona» navi ekildi. Ushbu nav O‘simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot instituti olimlari tomonidan yaratilgan va 2011 yilda Davlat reestriga kiritilgan; tezpishar (70 kun), issiqqa va kasalliklarga chidamli, o‘simlik bo‘yi 50–60 sm, bir o‘simlikda 30 tadan ortiq dukkak, har bir dukkakda 8–9 dona urug‘, 1000 dona urug‘ vazni 60 g, kombaynda yig‘ishtirishga yaroqli.

Agrotexnik tadbirlar xo‘jalikda qabul qilingan agrotexnologiya asosida, uch yil davomida bir xil tartibda bajarildi: bug‘doydan bo‘shagan maydon shudgor uchun gektariga 500–600 m3 hisobida sug‘orilib, 5–6 iyul kunlari PN-4-35 plugi bilan 28–30 sm chuqurlikda haydaldi, 7–8 iyul kunlari borona va mola bosildi, 8–12 iyul kunlari urug‘ ekilib, urug‘ suvi berildi. Azotli o‘g‘itlarning uchdan bir qismi 2–3 chin barg chiqarish fazasida, yana shunchasi shonalashda, qolgani gullash fazasi boshlanishida qo‘llanildi; fosforli o‘g‘itlarning 50 % i haydov ostiga, qolgan 50 % i ekishdan oldin va gullash fazasida; kaliyli o‘g‘itlarning 50 % i haydov ostiga, qolgan 50 % i ekishdan oldin va shonalash fazasida berildi.

Tuproq namunalari har bir paykalning



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

0–30 sm qatlamidan har mavsumda sakkiz muddatda — 5 va 20 iyul, 5 va 20-avgust, 5 va 20-sentabr, 5 va 20-oktabr kunlari, ya’ni har 15 kunda olindi. Ammoniy azoti FEKda Nessler reaktivi yordamida, nitrat azoti Grandval–Lyaju usulida, harakatchan fosfor Machigin usulida, almashinuvchan kaliy alangali fotometrda Machigin–Protasov usulida aniqlandi. Gumus miqdori Tyurin usulida, yalpi NPK bitta namunada Malseva va Grisenko usulida, muhit reaksiyasi potensiometrik usulda, hajmiy massa silindr usulida, mexanik tarkib Kachinskiy bo‘yicha pipetka usulida aniqlandi. Barcha tahlillar sug‘oriladigan paxtachilik mintaqasi uchun qabul qilingan uslubiy qo‘llanmalar asosida bajarildi [2].

Tuproqning mikrobiologik tarkibi 2024 yilda, takroriy ekin ekilishidan oldin va hosil yig‘ishtirilgandan keyin, 0–30 va 30–50 sm qatlamlarda aniqlandi: bakteriyalar go‘sht-peptonli agarda, zamburug‘lar Chapek muhitida, aktinomitsetlar kraxmal-ammiakli agarda, azotfiksatorlar Eshbi muhitida, nitrifikatorlar Vinogradskiy muhitida, denitrifikatorlar Giltay muhitida, sellyuloza parchalovchi mikroorganizmlar Getchinson muhitida hisoblandi.

Olingan ma’lumotlar B.A.Dospexov uslubi bo‘yicha tasodifiy bloklar sxemasida dispersion tahlildan o‘tkazildi [1]. Tuproq ko‘rsatkichlari uchun tajriba yillari blok (takrorlanish) sifatida qabul qilinib (v = 5 variant, n = 3 blok, xatolikning erkinlik darajasi df = 8), har bir analiz muddati va mavsum o‘rtachasi uchun alohida tahlil bajarildi. Hosildorlik uchun dala qaytariqlari ishlatildi (har yil uchun v = 5, n = 3, df = 8); uch yillik NSR05 esa yillar bo‘yicha birlashtirilgan xatolik (df = 24) asosida, har bir variant uchun n = 9 kuzatuv hisobidan aniqlandi.

Hisoblangan ko‘rsatkichlar: Fisher mezoni F va uning nazariy qiymati F05(4; 8) = 3,84; tajriba aniqligi ko‘rsatkichi Sx, %; eng kichik ahamiyatli farq $NSR05 = t05 \times \sqrt{(2 \times S^2xato / n)}$. Variantning nazoratdan farqi |farq| ≥ NSR05 bo‘lganda P<0,05 darajada ishonchli deb baholandi va jadvallarda “*” belgisi bilan, ishonchsiz farqlar esa “ns” bilan ko‘rsatildi. O‘g‘it me’yorlari, tuproqdagi oziq elementlar va hosildorlik o‘rtasidagi bog‘liqlik variantlar o‘rtachalari asosida (n = 5) Pirson korrelyatsiyasi va chiziqli regressiya yo‘li bilan baholandi; bunday hajmda faqat |r| ≥ 0,878 bo‘lgan bog‘liqlik P<0,05 da ishonchli hisoblanadi.

1-jadval

**Dala tajribasi sxemasi va yillik o‘g‘it me’yorlari.**

| Variant | Yillik me’yor, kg/ga | | | Jami NPK, kg/ga | Izoh |
|---|---|---|---|---|---|
| | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | | |
| 1-variant — nazorat (o‘g‘itsiz) | 0 | 0 | 0 | 0 | O‘g‘itsiz nazorat fon |
| 2-variant — P60K40 | 0 | 60 | 40 | 100 | Azotsiz fosfor-kaliyli fon |
| 3-variant — N20P80K60 | 20 | 80 | 60 | 160 | Yuqori P va K fonida past N |
| 4-variant — N20P40K20 | 20 | 40 | 20 | 80 | Muvozanatlashgan past me’yor |
| 5-variant — N40P60K40 | 40 | 60 | 40 | 140 | Yuqori N fonida o‘rtacha P va K |

## Tadqiqot natijalari va ularning tahlili

### Harakatchan azot birikmalarining o‘zgarish dinamikasi

Uch yil va sakkiz muddat bo‘yicha o‘rtacha hisobda mineral o‘g‘itlar qo‘llanilmagan nazorat variantda ammoniy azoti 16,15 mg/kg, nitrat azoti 9,98 mg/kg, ya’ni umumiy mineral azot 26,13 mg/kg ni tashkil etdi (2-jadval). Mintaqada qabul qilingan 60 mg/kg mezoniga ko‘ra, tajriba tuproqlari butun mavsum davomida o‘simlik o‘zlashtira oladigan azot bilan kam ta’minlangan hisoblanadi.

O‘g‘itlash mineral azot miqdorini

ishonchli darajada oshirdi (F = 180,7; NSR05 = 1,36 mg/kg), biroq bu o‘sish qo‘llanilgan azot miqdoriga mutanosib bo‘lmadi. Azotsiz fosfor-kaliyli variant (P60K40) mineral azotni atigi 0,81 mg/kg ga oshirdi — bu NSR05 dan kichik, demak ishonchsiz farq. Azot qo‘llanilgan uchta variantning barchasi nazoratdan ishonchli farq qildi, ammo ularning tartibi azot me’yoriga mos kelmadi: eng yuqori o‘sish (N20P40K20) me’yorida qayd etildi (+12,12 mg/kg).

Ayniqsa vegetatsiya oxirida farq yaqqol namoyon bo‘ldi. 5 iyuldan 20 oktabrgacha nazoratda mineral azot 4,93 mg/kg ga kamaygan bo‘lsa, (N20P40K20) variantida u mavsum o‘rtachasi darajasida saqlanib qoldi (35,97 mg/kg) va nazorat-dan 14,77 mg/kg yuqori bo‘ldi. Demak, bu variantdagi tuproq keyingi ekin uchun ancha yaxshi azot fonida qoladi.

2-jadval

**Takroriy mosh ekini sharoitida turli me’yordagi mineral o‘g‘itlarning tuproqning 0–30 sm qatlamidagi ammoniy, nitrat va mineral azot miqdoriga ta’siri (2022–2024 yy. o‘rtachasi)**

| Variant | $NH_4$–N, mg/kg | | $NO_3$–N, mg/kg | | Mineral azot ($N_{min}$), mg/kg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mavsum o‘rt. | 20-okt | mavsum o‘rt. | 20-okt | mavsum o‘rt. | nazoratga, ± | baho |
| 1-variant – nazorat (o‘g‘itsiz) | 16,15 | 15,10 | 9,98 | 6,10 | 26,13 | — | — |
| 2-variant – P60K40 | 16,28 | 16,13 | 10,66 | 8,77 | 26,94 | +0,81 | ns |
| 3-variant – N20P80K60 | 21,91 | 17,23 | 13,92 | 10,60 | 35,84 | +9,71 | * |
| 4-variant – N20P40K20 | 22,89 | 23,07 | 15,36 | 12,90 | 38,25 | +12,12 | * |
| 5-variant – N40P60K40 | 21,64 | 21,80 | 13,94 | 10,57 | 35,58 | +9,45 | * |
| $NSR_{05}$ | 1,00 | 2,64 | 0,40 | 0,44 | 1,36 | — | — |
| Sx, % | 1,56 | — | 0,96 | — | 1,28 | — | — |
| F fakt ($F_{05}$ = 3,84) | 113,6 | — | 360,4 | — | 180,7 | — | — |

*Izoh: “mavsum o‘rt.” — sakkizta tahlil muddati bo‘yicha o‘rtacha; “baho” ustunida mineral azot bo‘yicha nazoratdan farqning NSR05 ga nisbatan baholanishi keltirilgan; * — P<0,05 da ishonchli; ns — ishonchsiz.*

**Harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy**

Harakatchan fosfor barcha ko‘rsatkichlar orasida eng katta nisbiy o‘sishni berdi. Nazorat variantda uning miqdori 18,29 mg/kg bo‘lib, bu ushbu tuproq turi uchun past daraja hisoblanadi; o‘g‘itlangan to‘rtta variantda esa ko‘rsatkich 27,40–28,66 mg/kg oralig‘ida bo‘ldi (3-jadval). Barcha farqlar ishonchli chiqdi (NSR05 = 1,27 mg/kg; F = 123,4).

Tajriba davomida o‘g‘itlangan variantlar orasida fosfor me’yoriga mutanosib o‘sish kuzatilmadi. Fosfor me’yori ikki barobar yuqori bo‘lgan (N20P80K60) variantida mavsum o‘rtacha harakatchan fosfor miqdori (N20P40K20) variantidagidan 1,03 mg/kg past bo‘ldi, vegetatsiya oxirida esa bu farq yanada kattalashdi: 24,83 ga nisbatan 19,30 mg/kg. Demak, fosfor me’yorini oshirish o‘simlik o‘zlashtira oladigan fosfor zaxirasini ko‘paytirmadi.

Almashinuvchan kaliy eng yuqori aniqlikda o‘lchangan ko‘rsatkich bo‘ldi (Sx = 0,35 %) va eng katta F qiymatini berdi (F = 566,7). Nazoratdagi 207 mg/kg ga nisbatan o‘g‘itlangan variantlarda ko‘rsatkich 250–254 mg/kg ni tashkil etdi (NSR05 = 2,76



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

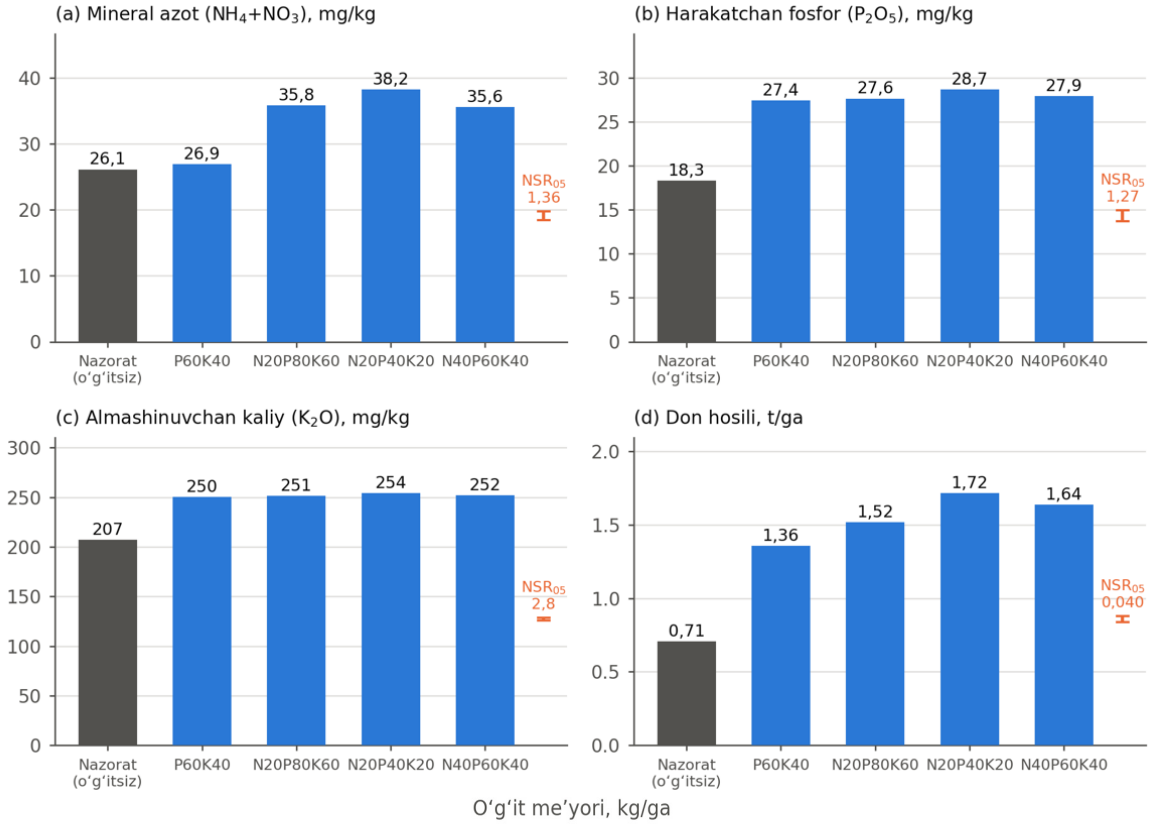
mg/kg), eng yuqori qiymat esa yana (N20P40K20) variantida qayd etildi. Muhimi, birorta variantda, hatto nazoratda ham, mavsum davomida almashinuvchan kaliyning kamayishi kuzatilmadi: 20 oktabrdagi qiymatlar 5 iyuldagidan 2–13 mg/kg yuqori bo‘ldi. Demak, qisqa o‘suv davriga ega takroriy dukkakli ekin bu tuproqda almashinuvchan kaliy zaxirasini kamaytirmaydi.

3-jadval

**Takroriy mosh ekini sharoitida turli me’yordagi mineral o‘g‘itlarning tuproqning 0–30 sm qatlamidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdoriga ta’siri (2022–2024 yy. o‘rtachasi)**

| Variant | Harakatchan $P_2O_5$, mg/kg | | | Almashinuvchan $K_2O$, mg/kg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mavsum o‘rt. | 20-okt | nazoratga, ± | mavsum o‘rt. | 20-okt | nazoratga, ± |
| 1-variant — nazorat (o‘g‘itsiz) | 18,29 | 14,77 | — | 207,08 | 198,33 | — |
| 2-variant — P60K40 | 27,40 | 19,40 | +9,11 * | 250,38 | 223,67 | +43,30 * |
| 3-variant — N20P80K60 | 27,63 | 19,30 | +9,34 * | 251,38 | 227,33 | +44,30 * |
| 4-variant — N20P40K20 | 28,66 | 24,83 | +10,37 * | 254,33 | 239,67 | +47,25 * |
| 5-variant — N40P60K40 | 27,92 | 20,77 | +9,63 * | 252,00 | 225,33 | +44,92 * |
| $NSR_{05}$ | 1,27 | 1,14 | — | 2,76 | 1,84 | — |
| Sx, % | 1,50 | — | — | 0,35 | — | — |
| F fakt ($F_{05}$ = 3,84) | 123,4 | — | — | 566,7 | — | — |

*Izoh: nazoratdan farq yonida uning NSR05 ga nisbatan baholanishi keltirilgan; * — P<0,05 da ishonchli; ns — ishonchsiz.*




**1-rasm. Turli me’yordagi mineral o‘g‘itlarning tuproqning 0–30 sm qatlamidagi (a) mineral azot, (b) harakatchan fosfor, (c) almashinuvchan kaliy miqdoriga (2022–2024 yy. mavsum o‘rtachasi) va (d) takroriy mosh ekini don hosiliga ta’siri. Har bir panelning o‘ng tomonidagi to‘q sariq belgi — shu ko‘rsatkich uchun NSR05 oralig‘i.**

**Tuproqning mikrobiologik holati**

Takroriy ekin ekilishidan oldin variantlar bakteriyalar, zamburug‘lar, aktinomitsetlar, azotfiksatorlar va nitrifikatorlar soni bo‘yicha sezilarli farq qilmadi va barcha guruhlar soni pastki qatlamga qarab kamayib bordi (4-jadval). Mosh hosili yig‘ishtirilgandan keyin manzara tubdan o‘zgardi: o‘g‘itlangan variantlarning 0–30 sm qatlamida bakteriyalar soni 36,4–36,6 dan 70,1–70,6 mln/g ga, azotfiksatorlar 23,0–23,9 dan 77,2–77,6 mln/g ga, nitrifikatorlar 49,2–49,9 dan 81,2–82,4 ming/g ga, zamburug‘lar 34,0–34,8 dan 65,7–66,9 ming/g ga, aktinomitsetlar esa 31,1–31,9 dan 54,0–54,5 mln/g ga ko‘tarildi, ya’ni guruhiga qarab 2–3 barobardan ortiq oshdi. 30–50 sm qatlamda ham xuddi shunday tendensiya, biroq pastroq mutlaq qiymatlarda kuzatildi.

4-jadval

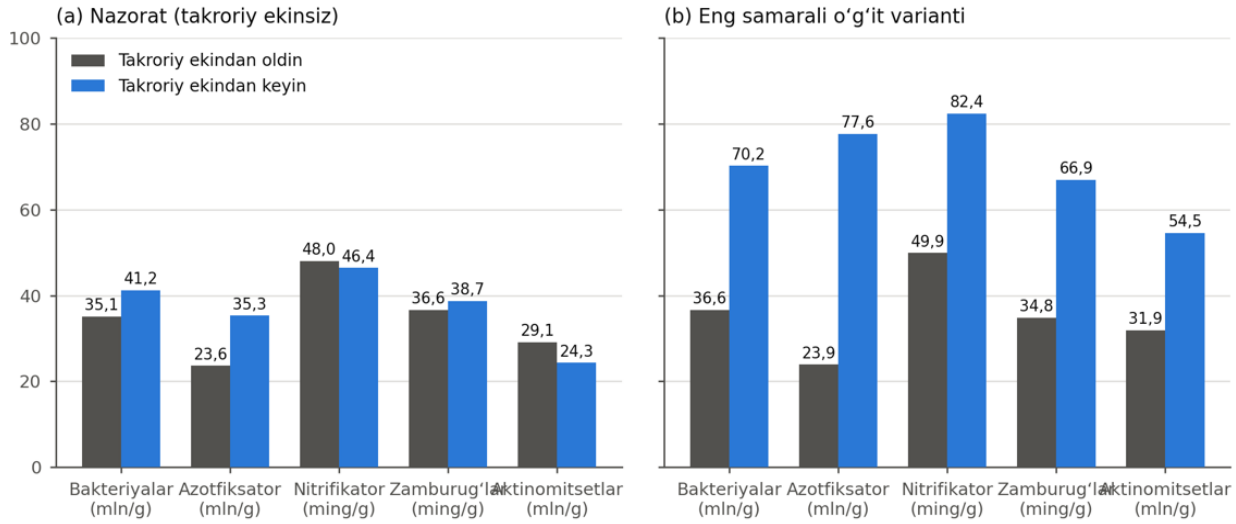
**Takroriy mosh ekini ekilishidan oldin va hosil yig‘ishtirilgandan keyin tuproqdagi asosiy mikroorganizm guruhlari soni, 2024 y.**

| Variant | Qatlam, sm | Bakteriyalar, mln/g | Azotfiksatorlar, mln/g | Nitrifikatorlar, ming/g | Zamburug‘lar, ming/g | Aktinomitsetlar, mln/g |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Takroriy ekin ekilishidan oldin** | | | | | | |
| 1-v. | 0–30 | 35,1 | 23,6 | 48,0 | 36,6 | 29,1 |
| 1-v. | 30–50 | 23,0 | 17,1 | 37,1 | 22,4 | 17,2 |
| 2-v. | 0–30 | 36,6 | 23,9 | 49,2 | 34,0 | 31,1 |
| 2-v. | 30–50 | 24,4 | 16,0 | 38,2 | 22,1 | 19,4 |
| 3-v. | 0–30 | 36,5 | 23,5 | 49,3 | 34,0 | 31,3 |
| 3-v. | 30–50 | 24,1 | 16,4 | 38,0 | 22,2 | 19,0 |
| 4-v. | 0–30 | 36,6 | 23,9 | 49,9 | 34,8 | 31,9 |
| 4-v. | 30–50 | 24,3 | 16,7 | 38,8 | 22,9 | 19,8 |
| 5-v. | 0–30 | 36,4 | 23,0 | 49,2 | 34,0 | 31,2 |
| 5-v. | 30–50 | 24,1 | 16,1 | 38,0 | 22,2 | 19,0 |
| **Takroriy ekin ekilishidan oldin** | | | | | | |
| 1-v. | 0–30 | 41,2 | 35,3 | 46,4 | 38,7 | 24,3 |
| 1-v. | 30–50 | 26,0 | 24,2 | 34,0 | 25,2 | 18,1 |
| 2-v. | 0–30 | 70,1 | 77,6 | 82,0 | 66,0 | 54,0 |
| 2-v. | 30–50 | 48,5 | 43,1 | 60,5 | 52,2 | 36,0 |
| 3-v. | 0–30 | 70,6 | 77,6 | 82,0 | 66,2 | 54,1 |
| 3-v. | 30–50 | 48,6 | 43,1 | 60,4 | 52,3 | 36,4 |
| 4-v. | 0–30 | 70,2 | 77,6 | 82,4 | 66,9 | 54,5 |
| 4-v. | 30–50 | 48,6 | 43,5 | 60,8 | 52,8 | 36,9 |
| 5-v. | 0–30 | 70,1 | 77,2 | 81,2 | 65,7 | 54,0 |
| 5-v. | 30–50 | 48,3 | 43,0 | 60,1 | 52,0 | 36,0 |

*Izoh: har bir variant va qatlam uchun bir marta aniqlangan, takrorlanishsiz ma’lumotlar bo‘lgani sababli ular faqat tavsifiy tarzda keltirilgan va dispersion tahlilga tortilmagan.*



ISSN 2181-0826 3/2026 y.




**2-rasm. Takroriy ekin ekilishidan oldin va keyin 0–30 sm qatlamdagi mikroorganizmlar soni: (a) takroriy ekin ekilmagan nazorat, (b) eng samarali variant (N20P40K20), 2024 y.**

Takroriy ekin ekilmagan nazorat varianti hal qiluvchi taqqoslash nuqtasi bo‘lib xizmat qiladi: u yerda o‘sish juda kam bo‘ldi (bakteriyalar 35,1 dan 41,2 mln/g ga), aktinomitsetlar soni esa hatto kamaydi. Demak, mikroorganizmlar soni-ning ko‘payishi mavsum yoki o‘g‘itning o‘zi bilan emas, aynan dukkakli ekin va uning ildiz hamda ang‘iz qoldiqlari bilan bog‘liq.

**Don hosildorligi**

Takroriy mosh ekinining don hosili o‘g‘itlashga kuchli va izchil javob berdi (5-jadval). 2022–2024 yillar o‘rtachasida nazorat variantda 0,71 t/ga hosil olingan bo‘lsa, o‘g‘itlangan variantlarda 1,36–1,72 t/ga hosil olindi. Barcha qo‘shimcha hosil uch yillik NSR05 (0,040 t/ga) dan bir necha barobar katta bo‘lib, to‘liq ishonchli hisoblanadi. Variantlarning tartibi tuproq ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan tartibni takrorladi: eng yuqori hosil (N20P40K20) variantida (1,72 t/ga, nazoratdan 143 % yuqori), undan keyin (N40P60K40) (1,64), (N20P80K60) (1,52) va (P60K40) (1,36 t/ga) variantlari joylashdi.

Bu tartib yillar bo‘yicha barqaror bo‘ldi: ob-havo sharoitlari keskin farq qilgan 2022, 2023 va 2024 yillarning har birida eng yuqori hosil aynan (N20P40K20) variantidan olindi. Tajriba aniqligi yuqori darajada saqlandi (yillar bo‘yicha Sx = 1,04–2,19 %, uch yillik o‘rtacha bo‘yicha 1,00 %), bu esa dala tajribalari uchun qabul qilingan 5 % chegaradan ancha past.

5-jadval

**Turli me’yordagi mineral o‘g‘itlarning takroriy mosh ekini hosildorligiga ta’siri, 2022–2024 yy.**

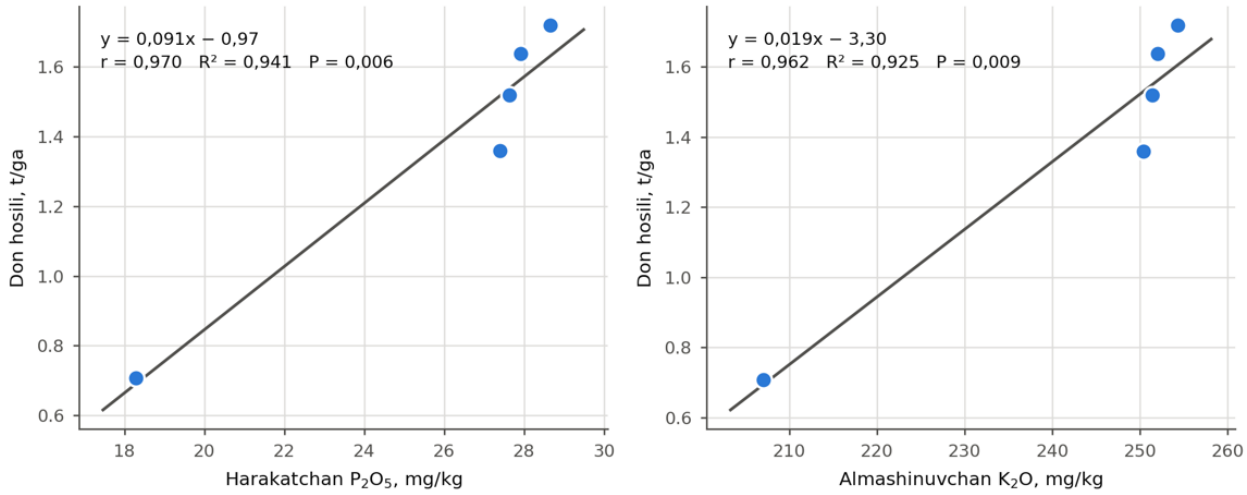
| Variant | Don hosili, t/ga | | | 3 yillik o‘rta-cha, t/ga | Qo‘shimcha hosil, t/ga | Nazoratga, % | Baho |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2022 | 2023 | 2024 | | | | |
| 1-variant — nazorat (o‘g‘itsiz) | 0,69 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | — | — | — |
| 2-variant — P60K40 | 1,41 | 1,35 | 1,32 | 1,36 | +0,65 | +92,2 | * |
| 3-variant — N20P80K60 | 1,54 | 1,58 | 1,44 | 1,52 | +0,81 | +114,9 | * |
| 4-variant — N20P40K20 | 1,73 | 1,67 | 1,75 | 1,72 | +1,01 | +143,0 | * |
| 5-variant — N40P60K40 | 1,60 | 1,67 | 1,64 | 1,64 | +0,93 | +131,7 | * |
| F fakt ($F_{05}$ = 3,84) | 275,1 | 747,8 | 186,2 | — | — | — | — |

| Variant | Don hosili, t/ga | | | 3 yillik o‘rtacha, t/ga | Qo‘shimcha hosil, t/ga | Nazoratga, % | Baho |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2022 | 2023 | 2024 | | | | |
| Sx, % | 1,77 | 1,04 | 2,19 | 1,00 | — | — | — |
| $NSR_{05}$, t/ga | 0,081 | 0,048 | 0,098 | 0,040 | — | — | — |

*Izoh: hosildorlik uchta dala qaytarig‘ining o‘rtachasi; uch yillik NSR05 yillar bo‘yicha birlashtirilgan xatolik (df = 24) asosida, har bir variant uchun n = 9 kuzatuv hisobidan aniqlangan.*

### Korrelyatsion-regression tahlil

Besh variant kesimida don hosildorligi tuproq eng qiyin beradigan ikkita element bilan juda kuchli bog‘langan: harakatchan fosfor hosildorlikdagi o‘zgarishning 94 % ini (r = 0,970; $R^2$ = 0,941; P = 0,006), almashinuvchan kaliy esa 93 % ini (r = 0,962; $R^2$ = 0,926; P = 0,009) izohlaydi (3-rasm). Ammoniy (r = 0,818) va nitrat azoti (r = 0,867) bilan bog‘liqlik ijobiy bo‘lsa-da, n = 5 sharoitida ishonchlilik chegarasiga yetmadi. O‘g‘it me’yorlari bilan tuproqdagi oziq elementlar o‘rtasidagi bog‘liqlik ham ijobiy yo‘nalishda bo‘ldi (r = 0,42–0,86), biroq variantlar soni kamligi sababli ularning hech biri P<0,05 darajada ishonchli chiqmadi.




**3-rasm. Tuproqning 0–30 sm qatlamidagi harakatchan fosfor (chapda) va almashinuvchan kaliy (o‘ngda) miqdorining mavsum o‘rtachasi bilan takroriy mosh ekinining uch yillik o‘rtacha don hosili o‘rtasidagi chiziqli bog‘liqlik. Har bir nuqta — bitta variant (n = 5).**

### Natijalarning muhokamasi

Gektariga jami 80 kg oziq element beruvchi (N20P40K20) varianti (N20P80K60) (160 kg/ga) va (N40P60K40) (140 kg/ga) variantlaridan barcha tuproq ko‘rsatkichlari va don hosili bo‘yicha, ob-havo sharoitlari turlicha kelgan uchchala yilda ham ustun keldi. (N20P40K20) ning (N20P80K60) dan hosil bo‘yicha ustunligi 0,20 t/ga bo‘lib, bu uch yillik NSR05 dan besh barobar katta, demak uni tasodifiy tafovut deb hisoblab bo‘lmaydi.

Buning ikkita ehtimoliy sababi bor. Birinchisi azot bilan bog‘liq: tuganak hosil qiluvchi dukkakli ekinga ma’lum chegaradan ortiq berilgan mineral azot simbiotik fiksatsiyaga qo‘shimcha emas, balki uning o‘rnini bosuvchi omilga aylanadi — anorganik azot tuganaklarga temir yetkazilishini to‘sib, nitrogenaza faolligini pasaytiradi [14], tuganaklar soni va massasi past azot me’yorida ortib, yuqorisida keskin kamayadi [15], dala sharoitidagi maqbul “starter” azot me’yori esa 9–18 kg/ga oralig‘ida bo‘lib, undan yuqorisi tuganak hosil bo‘lishini bostiradi [16]. Bizning 20 kg/ga azotli variantlarimiz shu oraliqning yuqori chegarasida, 40 kg/ga esa undan ancha



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

yuqorida joylashadi. 40 kg/ga azot berilgan variantda hosilning 0,08 t/ga kamligi va mavsum oxirida tuproqda mineral azotning kamroq qolishi aynan shu mexanizmga mos keladi.

Ikkinchi sabab fosforga taalluqli. Fosfor me'yorini 40 dan 80 kg/ga $P_2O_5$ ga oshirish harakatchan fosfor zaxirasini ko'paytirmadi, aksincha biroz kamaytirdi. Karbonatga boy bo'z tuproqlarda bu kutilgan holat: qo'llanilgan fosfat tez orada o'simlik o'zlashtira olmaydigan shakllarga o'tadi. O'zbekistonning sug'oriladigan bo'z tuproqlarini Hedley usulida fraksiyalash fosforning 89–91 % i anorganik shaklda ekanini va harakatchan fraksiya qo'llanilgan miqdordan ko'ra yerdan foydalanish turi va namlik bilan ko'proq bog'liq ekanini ko'rsatgan [7]. Bunday sharoitda ekin o'zining qisqa o'suv davrida o'zlashtira oladigan miqdordan ortiq berilgan fosfor asosan biriktirilib qoladi. Bundan tashqari, yetarli fosfor fonining o'zi ham muhim, chunki fosfor azotning fiksatsiyaga ko'rsatadigan salbiy ta'sirini yumshatadi [17] — (N20P40K20) uyg'unligi ana shu ikkala talabni bir vaqtda qondiradi.

Aniqlangan maqbul me'yor Xitoyda ko'p omilli tajriba asosida topilgan 34–43 kg N, 18–22 kg $P_2O_5$ va 53–67 kg $K_2O$/ga qiymatlariga yaqin, biroq ulardan pastroq [9]. Bu farq ekinning almashlab ekishdagi o'rni bilan izohlanadi: bizning tajribamizda mosh asosiy ekin emas, iyul oyining o'rtalarida ekilgan takroriy ekin bo'lib, o'g'itlangan kuzgi bug'doydan keyin, uning qoldiqlari fonida, qoldiq suv resursi hisobiga 100 kunga yaqin o'sdi. Bu natija, shuningdek, mosh uchun iqtisodiy jihatdan maqbul o'g'it me'yori agronomik maksimumdan past bo'lishi haqidagi umumiy xulosaga ham mos keladi [10].

Mikrobiologik natijalar hosil javobini kengroq kontekstga joylaydi. Takroriy ekindan keyin bakteriyalar, azotfiksatorlar, nitrifikatorlar, zamburug'lar va aktinomitsetlar sonining 2–4 barobar ortishi, takroriy ekin ekilmagan maydondagi juda kichik o'zgarish fonida, oraliq ekinlar bo'yicha meta-tahlilda [18] va dukkakli ekinlar ishtirokidagi almashlab ekish tajribalarida [19, 20] qayd etilgan kattaliklarga mos keladi. Mexanizm qoldiq miqdoridan ko'ra uning sifatiga bog'liq: azotga boy, oson parchalanadigan dukkakli ekin qoldiqlari tez parchalovchi mikroorganizmlarni tanlaydi va uglerod hamda azot minerallashuvini tezlashtiradi [21], dukkakli ekinlar esa azot aylanishida ishtirok etuvchi genlar miqdorini oshiradi [22]. Aynan shu biologik meros orqali 70 kunlik dukkakli ekin almashlab ekishdagi keyingi ekinning oziqlanishini yaxshilaydi [23, 24, 25].

Natija amaliy ahamiyatga ega. (N20P80K60) o'rniga (N20P40K20) qo'llash o'g'it xarajatini ikki barobar kamaytiradi va shu bilan birga hosilni 0,20 t/ga oshiradi. Ikkinchi ekinni qoldiq suv resursiga moslashtirish zarur bo'lgan tizimda [5, 13] bunday tavsiya ikki tomonlama foydalidir. Ushbu texnologiya Farg'ona tumanidagi fermer xo'jaligining 67,3 gektar maydoniga joriy etilgan.

**Xulosa**

1. Farg'ona vodiysining sug'oriladigan tosh-shag'alli och tusli bo'z tuproqlarida takroriy mosh ekinini mineral o'g'itlar bilan oziqlantirish tuproqning barcha o'rganilgan oziq tartiboti ko'rsatkichlarini ishonchli darajada yaxshiladi ($F = 180{,}7–566{,}7$, $F_{05} = 3{,}84$), tajriba aniqligi ko'rsatkichi 0,35–1,56 % ni tashkil etdi.

2. Muvozanatlashgan past me'yor (N20P40K20 kg/ga) yuqori fosforli (N20P80K60) va yuqori azotli (N40P60K40) me'yorlardan mineral azot (38,25 mg/kg), harakatchan fosfor (28,66 mg/kg), almashinuvchan kaliy (254 mg/kg) va don hosili (1,72 t/ga) bo'yicha ustun bo'ldi, bunda oziq elementlar sarfi yuqori fosforli variantnikidan ikki barobar kam.

3. Nazoratga nisbatan qo'shimcha hosil 0,65–1,01 t/ga ni tashkil etib, uch yillik $NSR_{05}$ dan (0,040 t/ga) bir necha barobar katta bo'ldi; variantlar tartibi uchala yilda ham bir xil saqlandi.

4. Kuzgi bug‘doydan keyin mosh ekinini takroriy ekin sifatida ekish tuproqdagi bakteriyalar, azotfiksatorlar, nitrifikatorlar, zamburug‘lar va aktinomitsetlar sonini ekishdan oldingi holatga nisbatan 2–4 barobar oshirdi, takroriy ekin ekilmagan maydonda esa o‘zgarish juda kam bo‘ldi.

5. Mavsum o‘rtachasidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdori don hosildorligini yuqori aniqlikda bashorat qiladi (r = 0,970 va 0,962). Demak, bu tuproqda takroriy mosh hosilini bevosita belgilovchi omil — qo‘llanilgan o‘g‘it miqdori emas, balki tuproqning shu ikki element bilan ta’minlanganlik darajasidir.

6. Ishlab chiqarish uchun sug‘oriladigan tosh-shag‘alli och tusli bo‘z tuproqlar sharoitida kuzgi bug‘doydan keyin takroriy ekiladigan moshga gektariga N20P40K20 kg me’yorida mineral o‘g‘it qo‘llash tavsiya etiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. – Ташкент: СоюзНИХИ, 1963. – 439 с.

3. Agricultural technology of creating ecologically clean soil conditions by biologization of agriculture and obtaining plant production in soils of the serozem zone of Uzbekistan / M. M. Tashkuziev, S. K. Ochilov, T. T. Berdiyev [et al.] // E3S Web of Conferences. – 2026. – Vol. 719. – Art. 02003. – DOI: 10.1051/e3sconf/202671902003.

4. No-till, crop residue management and winter wheat-based crop rotation strategies under rainfed environment / A. Nurbekov, A. Akramkhanov, A. Kassam [et al.] // Frontiers in Agronomy. – 2024. – Vol. 6. – Art. 1453976. – DOI: 10.3389/fagro.2024.1453976.

5. Simulating crop productivity in a triple rotation in the semi-arid area of the Aral Sea Basin / N. Ibragimov, S. R. Evett, Y. Esanbekov [et al.] // International Journal of Plant Production. – 2020. – Vol. 14. – P. 1–13. – DOI: 10.1007/s42106-019-00083-3.

6. Combining permanent beds and residue retention with nitrogen fertilization improves crop yields and water productivity in irrigated arid lands under cotton, wheat and maize / M. Devkota, C. Martius, J. P. A. Lamers [et al.] // Field Crops Research. – 2013. – Vol. 149. – P. 105–114.

7. Bairov, A. The content of phosphorus forms in calcareous irrigated serozems of the Tashkent region of Uzbekistan / A.J. Bairov, Sh.A. Jo‘rayev, N. Abdurahmonov, X. Nuriddinova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2023. DOI:10.1088/1755-1315/1142/1/012069.

8. Djalilova, G. T. Synergistic effects of integrated organic and mineral fertilization on soil nutrient dynamics and cotton productivity in irrigated meadow-alluvial soils of arid Uzbekistan / G. T. Djalilova, Kh. N. Rakhimov // Baghdad Science Journal. – 2026. – Vol. 23, No. 6. – P. 2035–2046. – DOI: 10.21123/2411-7986.5320.

9. Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization to achieve expected yield and improve yield components of mung bean / Z. Yin, W. Guo, H. Xiao [et al.] // PLoS ONE. – 2018. – Vol. 13, No. 10. – Art. e0206285. – DOI: 10.1371/journal.pone.0206285.

10. Mota, F. M. Response of mung bean varieties (Vigna radiata L.) to application rates and methods of blended NPS fertilizer at Humbo / F. M. Mota, E. Yesuf, A. Tolera // International Journal of Agronomy. – 2021. – Vol. 2021. – Art. 3786720. – DOI: 10.1155/2021/3786720.

11. Mungbean [Vigna radiata (L.) Wilczek] and its potential for crop diversification and sustainable food production in Sub-Saharan Africa : a review / A. A. Diatta, O. Abaye, W. E. Thomason [et al.] // Technology in Agronomy. – 2024. – Vol. 4. – Art. e031. – DOI: 10.48130/tia-0024-0030.

12. Water and nitrogen dynamics of mungbean as a summer crop in temperate environments / S. Silwal, J. Nuttall, D. Rodriguez, R. Norton // Agronomy. – 2025. – Vol. 15, No. 7. – Art. 1711. – DOI: 10.3390/agronomy15071711.

13. Optimizing yield and water productivity in summer mung bean (Vigna radiata L.) through



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

crop residue management and irrigation strategies / S. Tripathi, J. Kaur, B. Singh, M. Kaur // BMC Plant Biology. – 2024. – Vol. 24. – DOI: 10.1186/s12870-024-05640-1.

14. Inorganic nitrogen inhibits symbiotic nitrogen fixation through blocking NRAMP2-mediated iron delivery in soybean nodules / M. Zhou, X. Li, X. Liu [et al.] // Nature Communications. – 2024. – Vol. 15. – Art. 8946. – DOI: 10.1038/s41467-024-53325-y.

15. Effects of nitrogen concentrations on nodulation and nitrogenase activity in dual root systems of soybean plants / X. Xia, C. Ma, S. Dong [et al.] // Soil Science and Plant Nutrition. – 2017. – Vol. 63, No. 5. – P. 470–482.

16. Gebrehana, Z. G. Response of soybean to rhizobial inoculation and starter N fertilizer on Nitisols of Assosa and Begi areas, Western Ethiopia / Z. G. Gebrehana, B. W. Dinssa, M. T. Abebe // Environmental Systems Research. – 2020. – Vol. 9. – Art. 14. – DOI: 10.1186/s40068-020-00174-5.

17. The inhibition of N2 fixation by nitrogen is attenuated by the P supply, altering the plant metabolism / R. A. Cabeza, J. Schulze, S. Salinas [et al.] // Environmental and Experimental Botany. – 2024. – Vol. 222. – Art. 105762.

18. Cover cropping enhances soil microbial biomass and affects microbial community structure: a meta-analysis / I. Muhammad, J. Wang, U. M. Sainju [et al.] // Geoderma. – 2021. – Vol. 381. – Art. 114696. – DOI: 10.1016/j.geoderma.2020.114696.

19. Breaking continuous potato cropping with legumes improves soil microbial communities, enzyme activities and tuber yield / S. Qin, S. Yeboah, L. Cao [et al.] // PLoS ONE. – 2017. – Vol. 12, No. 5. – Art. e0175934. – DOI: 10.1371/journal.pone.0175934.

20. Crop types have stronger effects on soil microbial communities and functionalities than biochar or fertilizer during two cycles of legume-cereal rotations of dry land / M. Azeem, D. Sun, D. Crowley [et al.] // Science of the Total Environment. – 2020. – Vol. 715. – Art. 136958. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.136958.

21. Linking changes in the soil microbial community to C and N dynamics during crop residue decomposition / C. Rezgui, I. Trinsoutrot-Gattin, M. Benoit [et al.] // Journal of Integrative Agriculture. – 2021. – Vol. 20, No. 11. – P. 3039–3059. – DOI: 10.1016/S2095-3119(20)63567-5.

22. Enagbonma, B. J. Effects of legume–cereal rotation on sorghum rhizosphere microbial community structure and nitrogen-cycling functions / B. J. Enagbonma, D.M. Modise, O.O. Babalola // MicrobiologyOpen. – 2025. – Vol. 14. – Art. e70085. – DOI: 10.1002/mbo3.70085.

23. Legume-based crop diversification with optimal nitrogen fertilization benefits subsequent wheat yield and soil quality / Z. Yan, C. Juncong, N. Jiangven, X. Qu // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 2024. DOI: 10.1016/j.agee.2024.109171

24. Legume Cover Crops After Winter Wheat Provide Meaningful Nitrogen Credits for Corn / M. Adhikari, J. Iqbal, P. Jasa // Agronomy Journal. – 2026. – DOI: 10.1002/agj2.70269.

25. Potentials of legumes rotation on yield and nitrogen uptake of subsequent wheat crop in northern Ethiopia / S. Mesfin, G. Gebresamuel, M. Haile, A. Zenebe // Heliyon. – 2023. – Vol. 9, No. 6. – Art. e16126. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16126.

UO‘T: 631.43

# SUG‘ORILADIGAN BO‘Z-O‘TLOQI TUPROQLARINING FIZIKAVIY XOSSALARI

***Kurvantayev Rahmontoy,***
*Bo‘lim mudiri, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor,*
*e-mail: kurvontoev@mail.ru*
*ORCID № 0000-0001-8731-4376*
***Dostonjon Turdimuradov,***
*1-bosqich tayanch doktorant*
*ORCID № 0009-0002-3066-1478*

*Tuproqshunoslik va agrokimiyviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Ushbu maqolada Samarqand viloyati Ishtixon tumani A.Berdiqulov nomli massivida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining granulometrik tarkibi, hajm og‘irligi, qattiqligi hamda tabiiy nam miqdori haqidagi ma’lumotlar keltirilgan. Xudud allyuvial yotqiziqlarida turli granulometrik tarkibli bo‘z-o‘tloqi tuproqlar tarqalgan. Haydov ostki qatlamining antropogen omillar va gidromorfizm ta’sirida zichlashganligi (1,47 -1,52 g/sm3) namoyon bo‘lgan. Yuqori darajadagi tabiiy namlik sizot suvlari ta’sirida (24-40 %) muttasil namlanib turishi ko‘rsatilgan.

***Kalit so‘zlar:*** sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar, granulometrik tarkib, hajm og‘irlik, qattiqlik, tuproqdagi tabiiy nam miqdori, o‘rta, og‘ir qumoqlar, fizik loy, il zarrachalari, allyuvial yotqiziqlar.

***Аннотация.*** В данной статье представлены данные о гранулометрическом составе, объемном весе, твердости и естественном влагосодержании орошаемых сероземно-луговых почв, распространенных на массиве имени А.Бердикулова Иштыханского района Самаркандской области. В аллювиальных отложениях территории распространены сероземно-луговые почвы различного гранулометрического состава. Выявлено уплотнение подпахотного слоя под влиянием гидроморфизма и антропогенных факторов (1,47 -1,52 г/см3). Показано, что высокий уровень естественной влажности под влиянием наличия грунтовых вод имеет высокий ителень (24-40%) постоянного увлажнения.

***Ключевые слова:*** орошаемые сероземно-луговые почвы, гранулометрический состав, объемный вес, твердость, естественное содержание влаги в почве, средние, тяжелые суглинки, физическая глина, илистые частицы, аллювиальные отложения.

***Annotation.*** This article presents data on the granulometric composition, bulk density, hardness, and natural moisture content of irrigated serozem-meadow soils distributed in the A. Berdikulov massif of the Ishtikhon district of the Samarkand region. Serozem-meadow soils of various granulometric compositions are widespread in the alluvial deposits of the region. The compaction of the subsoil layer under the influence of anthropogenic factors and hydromorphism (1.47–1.52 g/cm3) is manifested. It is shown that the high level of natural moisture is constantly humidified to a high degree (24-40%) under the influence of the presence of groundwater.

***Key words:*** irrigated serozem-meadow soils, granulometric composition, bulk density, hardness, natural moisture content in the soil, medium and heavy loams, physical clay, silt particles, alluvial deposits.

**Kirish.** Bugungi kunda dunyo miqyosida aholi sonining jadal sur’atlarda ortib borishi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu bilan bir qatorda, dunyo mamlakatlarining



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

degradatsiyaga uchragan ekin maydonlari hajmi xalqaro oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti (FAO) ma’lumotiga ko‘ra yer shari quruqligining 25 foizini tashkil etadi. Dunyo mamlakatlari orasida eng ko‘p degradatsiyaga uchragan tuproqlar Argentinada - 30,5 ming, Paragvayda - 20,0 ming, Misrda - 7,7 ming, AQSHda - 5,9 ming Bolgariyada - 3,0 ming, Vengriyada - 1,2 ming, Ispaniyada - 0,8 ming gektar va boshqa arid iqlimli mamlakatlarida keng tarqalgan. Dunyoda quruqlik umumiy maydonining 12 foizi (1600 mln ga) ekin yerlari hisoblanib, shundan 19 foizi (300 mln ga) sug‘orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarga to‘g‘ri keladi. Hozirda davrda dehqonchilikda foydalanilayotgan yerlarning 23 foizi yuqori va 53 foizi yaxshi sifatga ega. Rivojlangan mamlakatlarda yuqori sifatli yerlarning o‘rtacha ulushi 32 % ni, rivojlanayotgan mamlakatlar 28 % ni tashkil etadi [11].

Respublikamizda sug‘oriladigan ekin maydonlarining qariyb 46 foizi turli darajada degradatsiyaga uchragan bo‘lib, uning salbiy oqibatlarini yumshatish bo‘yicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Shu sababli mamlakatimizda tuproqlar unumdorligiga salbiy ta’sir etuvchi jarayonlarni oldini olish, unumdorligi past bo‘lgan tuproqlarning unumdorligini tiklash, oshirish va ulardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasining “Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida”gi 2024 yil 2 fevraldagi O‘RQ-903-son qonuni, 2024 yil 13 fevral № 71 “Qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida izohlanishicha, mamlakatimizda yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashish va uning salbiy oqibatlarini yumshatish, hududlarda cho‘llanish va qurg‘oqchilikning oldini olish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash, ushbu yo‘nalishdagi ilg‘or ilmiy ishlanmalar va innovatsiyalardan keng foydalanish asosida mintaqalarni barqaror rivojlantirishga erishish maqsadida chiqarilgan [1,2].

**Adabiyotlar tahlili.** Tuproqlarning xossa-xususiyatlarini mukammal o‘rganish, ularni unumdorligini saqlash va hosildorligini oshirish bo‘yicha bir qator olimlar R.K. Kuziyev, G‘.Yuldashev [6; 120-b, 9; 212-b], Kuziyev R.K., Abduraxmonov N.Yu. [5; 120-b], Sh.M. Bobomurodov [4; 57-b], R.Kurvantayev A. Musurmanov [8; 87-91-b], N.Yu. Abduraxmonov [3; 68-b], va boshqalar tomonidan o‘rganilgan.

N.Yu. Abduraxmonov [3; 68-b] sug‘oriladigan maydonlarning unumdorligini baholashda, ilk bor haydov osti qatlamlarida tuproqning zichligi uchun pasaytirivchi bonitrovkalash koeffitsentini ishlab chiqqan.

V.I. Kiryushin [7; 28-30 s] Tuproqlar umumdorligini belgilovchi muhim omillardan biri bu tuproqning fizik xossa va xususiyatlari bo‘lib, ular tuproqning zichligiga, granulometrik tarkibiga, turli kattalikdagi agregatlar nisbatiga bog‘liq. Tuproqning qatlam zichligi va struktura holatini agregatlar ko‘rsatgichi, suv-havo nisbati, tuproqda issiqlik almashinishi, qattiq qismi va bo‘shliqlar nisbati, zarrachalar miqdori va ularning bir-biri bilan aloqadorligini belgilaydi.

R. Kurvantayev [9; 45-c] o‘zining ilmiy izlanishlarida sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida g‘o‘za o‘simligi uchun quyidagi maqbul tuproq zichligi kattaliklarini ko‘rsatib o‘tgan:

a) bo‘z tuproqlar hududining sug‘oriladigan og‘ir qumoqli tipik bo‘z tuproqlar, og‘ir qumoqli o‘tloqi-allyuvial hamda yengil qumoqli botqoq-o‘tloqi tuproqlar uchun-1,1-1,3 g/sm3;

b) yangidan sug‘oriladigan og‘ir qumoqli bo‘z-o‘tloqi tuproqlar, yangidan sug‘oriladigan o‘rta qumoqli taqirsimon tuproqlar hamda cho‘l hududining og‘ir qumoqli o‘tloqi tuproqlari uchun 1,2-1,4 g/sm3;

c) Tuproqning zichlashgan qatlamini kritik kattaligi birinchi guruh uchun 1,5 g/sm3 va ikkinchi guruh uchun 1,6 g/sm3.

**Tadqiqotning obyekti:** Samarqand viloyatining Ishtixon tumanidagi A.Berdiqulov nomli massivida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar.

**Tadqiqodning maqsadi:** Tadqiqotlar doirasida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarida sodir bo‘layotgan salbiy agrofizikaviy jarayonlarni o‘rganish, ularni baholash va ushbu jarayonlarni bartaraf qilish usullarini ishlab chiqish, tuproq xossalari va ekologik-meliorativ holatini yaxshilash, resurs tejovchi agrotexnologiyalar tizimini joriy qilish orqali tuproqqa ishlov berishni takomillashtirish, ular orqali unumdorligini oshirish jarayonlarini boshqarishning takomillashgan samarali usullari va resurs tejovchi agrotexnologiyalari bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar, asosan, Zarafshon daryosining keng tekislik vohasida tarqalgangan bo‘lib, ikkita geomorfologik rayonlarni o‘z ichiga oladi. Yuqori qismi III va IV qayir usti terrasalarini, pastki qismi-Zarafshon daryosining I, II terrasalarini. III terrasa tuproq hosil qiluvchi jinslari lyossimon qumoqlar, I va II terrasalarida esa turli granulometrik tarkibli va har xil qalinlikdagi allyuvial mayda zarrachali yotqiziqlar iborat. Ishtixon tumani Zarafshon daryosining I-II qayir usti terrasalarida joylashgan. Tumanda tarqalgan tuproqlarning quydagi tip va tipchalari mavjud: tipik bo‘z, o‘tloqi-bo‘z, bo‘z-o‘tloqi, o‘tloqi va o‘tloqi-botqoq tuproqlar. Tuman yer maydonlarida turli xildagi qishloq xo‘jalik mahsulotlarini yetishtirish va mo‘l hosil olish uchun barcha imkoniyatlar mavjud, bu yerlarda bog‘dorchilik, meva-sabzavot, poliz, ildiz-mevali mahsulotlar yetishtirish bilan bir qatorda, asosiy ekinlardan hisoblangan g‘o‘za va boshoqli don ekinlari yetakchi o‘rinni egallaydi.

**Tadqiqodning uslublari:** Samarqand viloyatining Ishtixon tumanida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar to‘rtlamchi davrning allyuvial-prolyuvial genezisli, karbonatli va qatlamli yotqiziqlarida shakllangan bo‘lib, ularning tarqalishi asosan kam nishabli akkumulyativ tekisliklar, qadimiy allyuvial terrasa yuzalari hamda tabiiy zavurlashganligi cheklangan pastqam geomorfologiyasi bilan bog‘liqdir. Olingan kesmalarning genetik-morfologik tuzilishi tahlil qilindi. Kesmalarning hajm og‘irligi silindr usulida, tuproqning tabiiy namligi termostatda qurutish usulida, qattiqligi penetrometr asbobida genetik qatlamlari bo‘yicha aniqlandi. Daladan olingan tuproq namunalarida ularning granulometik tarkibi N.A. Kachiniskiy usulida aniqlandi [10; 260 c].

**Tahlil natijalari.** Samarqand viloyati Ishtixon tumani A. Berdiqulov nomli massivning sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari yer maydoni 815,3 gektarni tashkil etib bu tuproqlarda sizot suvlar satxi 2-3 metr oraliqda joylashgan, bu tuproqlar kesmaning pastki qatlamlarida karbonatlarning ko‘pligi bilan tafsiflidir (1-rasm).



**1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hudud tuproq kesmasi ko‘rinishi.**



ISSN 2181-0826 3/2026 y.



**1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hudud tuproq kesmasi ko‘rinishi.**

Tuproqlarning granulometrik tarkibi, uning ko‘pgina xossalariga jumladan, fizikaviy, fizik-kimyoviy, fizik-mexanik, kimyoviy, biologik, xossalariga ta’sir ko‘rsatadi. Tuproqlarning suv ushlash, suv ko‘tarish qobiliyati va ularning issiqlik tartiboti, tuproqqa ishlov berishdagi solishtirma qarshiligi, tuproqning yetilish muddati va boshqalarga ta’sir ko‘rsatadi. Granulometrik tarkib tuproqning namligini saqlashni belgilaydi.

Olingan ma’lumotlarga ko‘ra (1-jadval), tuproqlarning yuqori haydov qatlami o‘rta va og‘ir qumoqli (1-15 kesmalar) bo‘lib, fizik loy zarrachalarining (<0.01 mm) miqdori 41,3-58,0 foiz oralig‘ida tebranib turadi. Eng ko‘p yirik chang (0.05-0.01 mm) zarrachalari tashkil qilib, ularning miqdori 25,4-58,8 foiz oralig‘ida tebranadi. Tuproq granulometrik tarkibidagi il (< 0.001 mm) ва йирик кум (>0.25 mm) zarrachalari eng kam miqdorni tashkil etib 0,8-17,5 % va 0,5-6,0 % oralig‘ida tebranib turishi aniqlandi. Mayda qum (0,1-0,05 mm) zarrachalari bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning kesma profili bo‘ylab qariyb bir xilda taqsimlangan bo‘lib, 9,8-17,6 % ni tashkil qilgan bo‘lsa,o‘rta chang (0.01-0.005 mm) zarrachalar miqdori bir metrgacha bo‘lgan qatlamda 13,5-21,5 % oralig‘ida bo‘lib pastki qatlamlarda uning miqdorini birmuncha yuqoriligini ko‘rsatadi (34,2-40,5 %).

1-jadval

**Ishtixon tumani A.Berdiqulov nomli massivda tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining granulometrik tarkibi, (zarrachalarning o‘lchami mm da, miqdori % da).**

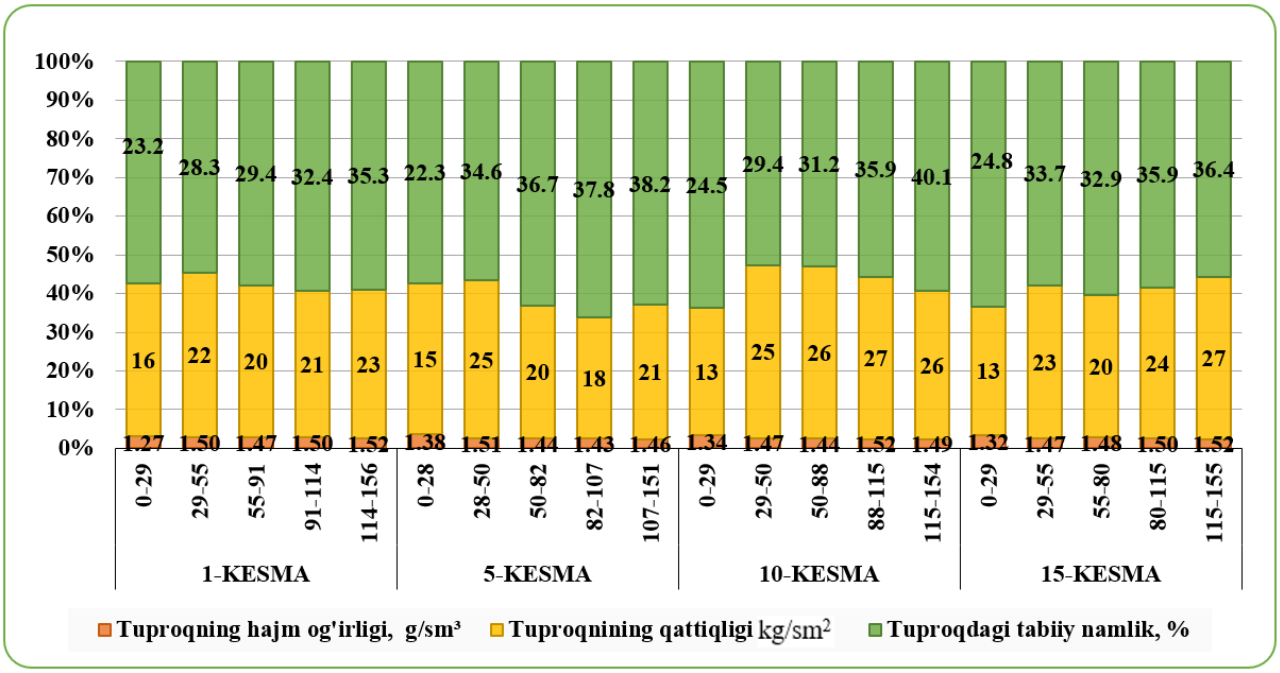
| Kesma raqami № | Qatlam chuqurligi sm | >0.25 | 0.25-0.1 | 0.1-0.05 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | 0.005-0.001 | <0.001 | Fizik loy <0.01 | Granulo-metrik tarkibi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-29 | 2,5 | 8,5 | 15,9 | 31,8 | 13,5 | 15,1 | 12,7 | 41,3 | o‘rta qumoq |
| | 29-55 | 1,5 | 6,0 | 17,0 | 30,2 | 13,5 | 19,1 | 12,7 | 45,3 | og‘ir qumoq |
| | 55-91 | 2,0 | 1,0 | 14,3 | 28,6 | 21,5 | 27,8 | 4,8 | 54,1 | og‘ir qumoq |
| | 91-114 | 2,0 | 2,0 | 12,5 | 29,4 | 18,3 | 28,6 | 7,2 | 54,1 | og‘ir qumoq |
| | 114-156 | 6,0 | 2,5 | 16,0 | 27,0 | 14,3 | 28,6 | 5,6 | 48,5 | og‘ir qumoq |
| 5 | 0-28 | 2,0 | 1,5 | 9,8 | 28,6 | 18,3 | 23,9 | 15,9 | 58,0 | og‘ir qumoq |
| | 28-50 | 2,5 | 3,5 | 10,5 | 58,8 | 16,7 | 6,4 | 1,6 | 24,6 | yengil qumoq |
| | 50-82 | 2,5 | 3,0 | 11,0 | 57,2 | 17,5 | 8,0 | 0,8 | 26,2 | yengil qumoq |
| | 82-107 | 6,5 | 3,0 | 12,6 | 52,5 | 15,9 | 8,7 | 0,8 | 25,4 | yengil qumoq |
| | 107-151 | 4,0 | 4,0 | 10,1 | 42,9 | 34,2 | 4,0 | 0,8 | 39,0 | o‘rta qumoq |
| 10 | 0-29 | 1,0 | 4,0 | 13,1 | 28,6 | 15,9 | 19,9 | 17,5 | 53,3 | og‘ir qumoq |
| | 29-50 | 1,0 | 3,5 | 14,4 | 31,8 | 15,9 | 19,1 | 14,3 | 49,3 | og‘ir qumoq |
| | 50-88 | 0,5 | 2,0 | 15,6 | 25,4 | 21,5 | 29,4 | 5,6 | 56,4 | og‘ir qumoq |
| | 88-115 | 2,0 | 2,0 | 10,9 | 58,8 | 21,5 | 4,0 | 0,8 | 26,2 | yengil qumoq |
| | 115-154 | 4,5 | 4,0 | 17,6 | 25,4 | 40,5 | 7,2 | 0,8 | 48,5 | og‘ir qumoq |

| Kesma raqami № | Qatlam chuqurligi sm | >0.25 | 0.25-0.1 | 0.1-0.05 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | 0.005-0.001 | <0.001 | Fizik loy <0.01 | Granulo-metrik tarkibi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 0-29 | 4,2 | 1,4 | 22,5 | 39,8 | 11,9 | 13,9 | 6,3 | 32,1 | o‘rta qumoq |
| | 29-50 | 3,8 | 1,3 | 21,4 | 38,2 | 12,0 | 10,6 | 12,7 | 35,3 | o‘rta qumoq |
| | 55-80 | 2,7 | 0,9 | 22,1 | 40,9 | 13,2 | 9,5 | 10,7 | 33,4 | o‘rta qumoq |
| | 80-115 | 2,3 | 0,8 | 25,0 | 40,7 | 9,5 | 8,2 | 13,5 | 31,2 | o‘rta qumoq |
| | 115-155 | 1,9 | 0,6 | 22,2 | 27,7 | 22,1 | 11,4 | 14,1 | 47,6 | og‘ir qumoq |

Hajm og‘irligi ma’lumotlari amalda quyidagilar uchun ishlatiladi: tuproq g‘ovakligi va namlik zaxirasini hisoblash, ildiz tizimi rivojlanishi uchun qulaylikni baholash, sug‘orish me’yorlarini aniqlash, va zichlashgan (masalan, «haydov osti tovoni») qatlamlarni aniqlash - bu esa suv va havo almashinuvini yaxshilash bo‘yicha agrotexnik tadbirlar (chuqur yumshatish, chizellash) rejalashtirishga asos bo‘ladi.

Olib borgan tadqiqotlar Samarqand viloyatining Ishtixon tumanidagi A.Berdiqulov nomli massivda tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning hajm og‘irligi, tuproqning qattiqligi va tuproqdagi tabiiy namlik ham turlicha bo‘lib, genetik qatlamlar bo‘yicha quydagi natijalar olingan. Birinchi kesma chuqurligining ortishi bilan zichlik izchil o‘sib borgan (1,27 dan 1,52 g/sm³ gacha). Bu tuproq kesmasining yuqori qatlami (0-28 sm) gumusga boy bo‘lib, haydalma ostki qatlami ishlov berish, sug‘orish natijasida il zarrachalarning pastga tomon yuvilishi natijasida kuchli zichlashgan.

Tuproqning qattiqligi uning tashqi kuchlar, qishloq ho‘jaligi qurollari bosimiga yoki o‘simlik ildizlarining kirishiga qarshi tura olish qobiliyatidir. Bu fizik-mexanik xossa tuproqning namligiga, tarkibidagi chirindi (gumus) va mineral zarralarning joylashish zichligiga bevosita bog‘liq. Tuproqning qattiqligi haydov qatlamida 16 kg/sm2 ni tashkil qilsa, kesmaning haydov osti qatlami birmuncha yuqori (22 kg/sm2) ni tashkil etmoqda. Kesmaning keyingi qatlamlarida 20-23 kg/sm2 oralig‘ida tebranishi kuzatildi (2-rasm).




**2-rasm. Bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining genetik qatlamlar bo‘yicha hajm og‘irligi, qattiqligi va tabiiy namligi.**



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

1-kesma tuproqlarning tabiiy namligi kesmani qo‘yish davridagi ma’lumotlar bo‘yicha yuqori (0-28 sm) qatlamda granulometrik tarkibi o‘rta qumoqli bo‘lib, tuproqning tabiiy namligi 23,2 % ni tashkil qilsa, pastga tamon granulometrik tarkibni og‘irlasha borishi va sizot suvlarining ta’sirida tuproq namlik ko‘rsatkichlarining birmuncha yuqori ya’ni 28,3-35,0 % atrofida tebranishini kuzatish mumkin.

Allyuvial yotqiziqlarda hosil bo‘lgan bo‘z-o‘tloqi tuproqda qo‘yilgan 5-kesma yuqoridagi birinchi kesmaga nisbatan namlik miqdori pastki qatlamlarda yuqoriroq bo‘lib 34,6-38,2 % ni tashkil qilgan bo‘lsa, yuza qatlam 22,3 % ga teng. Hajm og‘irligi haydov qatlamida 1,38 g/sm$^3$ ni tashlil qilib, haydov ostki qatlamida bu ko‘rsatkich yanada zichlashgan (1,51 g/sm$^3$), undan pastga tamon esa kamayib borgan. Tuproqning qattiqligi ham o‘z navbatida haydov qatlamda 15 kg/sm2 ni tashkil etsa haydov ostki qatlamida 25 kg/sm2 ni tashkil etmoqda. Pastki qatlamlarda esa 18-21 kg/sm2 oralig‘ida tebranishini kuzatish mumkin.

10-kesma haydov qatlamining hajm og‘irligi 1,34 g/sm$^3$ ni tashkil etib, mayda zarrachalarni pastga tamon yuvilishi hamda gidromorfizm ta’sirida 88-115 sm qatlamda esa 1,52 g/sm$^3$ gacha zichlashishi kuzatilgan. Tuproqning qattiqligi ham haydov qatlamida 13 kg/sm2 ni tashkil etsa haydov ostki qatlamida 25 kg/sm2 ekanligi aniqlandi. Bu kesma profilining pastki qatlamlarida bu ko‘rsatkichlar 25-27 kg/sm2 oraligida tebranishi kuzatildi. Kesmani olish davridagi namlik darajasi (24,5-40,1 %) olingan boshqa kesmalarga nisbatan birmuncha yuqori bo‘lsada hamma kesmadagi qonuniyatlar takrorlangan.

15-kesmadagi tuproqning haydov qatlami boshqa kesmalarga o‘xshash nisbatan zich emas (1,32 g/sm$^3$), haydov osti qatlami esa 1,47 g/sm3 gacha zichlashgan va undan pastki qatlamlaning (80-155 sm) zichligi 1,50-1,52 g/sm$^3$ ni tashkil etgan. Tuproqning qattiqligi ham haydov qatlamida 13 kg/sm2 ni tashkil etsa haydov osti va pastki qatlamlarda birmuncha yuqoriroq 20-27 kg/sm2 ko‘rsatkichlar aniqlandi Tuproqning ta’biiy namlik darajasi esa yuqorida izohlangan miqdorlarni (24,8-36,4 %) ni tashkil etgan.

Xulosalar: Izlanish olib borilgan Samarqand viloyati Ishtixon tumanida joylashgan A.Berdiqulov nomli massivda tarqalgan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari o‘rta va og‘ir qumoqli granulometrik tarkibdan iborat bo‘lib, ayrim kesmalarning pastki qatlamlarida yengil qumoqlar ham uchraydi. Eskidan sug‘oriladigan turlarida yuqoridan pastga tomon il zarrachlarining yuvilishi ham kuzatiladi. Tuproqlarning hajm og‘irligi keng miqyosda ifodalanib 1,27 –1,52 g/sm$^3$ oralig‘ida tebranib turadi. Haydov qatlamida maqbul zichliklar hosil qilgan (1,27 -1,38 g/sm$^3$), hadov ostki va undan pastki qatlamlari kuchli zichlanganligi aniqlangan. Olingan kesmalarda tuproqning qattiqligi ham haydov qatlamlarda 13-16 kg/sm2 ni, haydov ostki qatlamlarda esa 18-27 kg/sm2 ni tashkil etgani kuzatildi. Tuproqlarning ta’biiy namlik miqdorlari sizot suvlari ta’sirida yuqoridan paski qatlamlar tamon 22 % dan 40 % gacha ortib borganligi aniqlangan.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 13 fevraldagi “Qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-71-sonli Qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasining Prezidentining 2024 yil 2 fevraldagi “Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida”gi O‘RQ-903-sonli Qonuni.

3. Abduraxmonov N. Yu. Sug‘oriladigan va lalmi tuproqlar unumdorligini baholashning ilmiy asoslari. B.f.d. (DSc) diss. avtoreferati – Toshkent. 2019 - 68 b.

4. Bobomurodov Sh.M. Tuproqshunoslikda zamonaviy geoaxborot texnologiyalarini (GAT) qo‘llash samaradorligining ilmiy-amaliy asoslari: B.f.d. (DSc). diss. avtorefarati. – Toshkent: TAITI, 2019. - 57 b.

5. Kuziyev R.K, Abduraxmonov N.Yu. Tuproq unumdorligi va uni boshqarishning ilmiy asoslari // Monografiya. – Toshkent, «Navro‘z» nashriyoti, 2017. - 120 b.

6. Kuziyev R., Yuldashev G‘. O‘zbekiston tuproqlari va ulardan samarali foydalanish. – Toshkent: «Zilol buloq» nashriyoti, 2019. - 212 b.

7. Кирюшин В.И. Минимализация обработки почвы: итоги дискуссии // Ж.: Земледелие. – М. 2007. № 4. С. 28-30.

8. Kurvantayev R., Musurmanov A. Turli organik moddalar bilan mulchalash va kam ishlov berish ta’sirida agregatlar tarkibining o‘zgarishi / Guliston davlat universiteti axborotnomasi, №1 – Guliston. 2016 - 87-91 b.

9. Курвантаев Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени док. с/х найк. – Ташкент, 2000, 45.

10. Руководство к применению химических и агрофизических анализов почв при мониторинге земель – Т: ТАИТИ, 2004 -260 с.

11. https://www.fao.org/uzbekistan/en

**UDK: 631.4:631.43:556.3**

# SURXONDARYO VILOYATI LALMI TUPROQLARINING AYRIM SUV-FIZIK XOSSALARI VA ULARNI TENSION INFILTROMETER (20 CM) YORDAMIDA BAHOLASH

***I.Q.Yuldoshev,***
*q.x.f.f.d.*
*e-mail: yuldosheviskandar364@gmail.com*
***J.B.Musayev,***
*mustaqil tadqiqotchi*
*e-mail: uzecolandprotect@gmail.com*
***M.K.Pulatov,***
*b.f.f.d.*
*e-mail: dr.presidentx@gmail.com*
***A.X.Qorayev,***
*b.f.f.d., k.i.x.*
*e-mail: qorayevaliyor@gmail.com*
***N.N. Qalandarov,***
*b.f.f.d., k.i.x.*
*e-mail: nozim.qalandarov17@gmail.com*
***O‘.T. Sobitov,***
*b.f.d., k.i.x.*
*e-mail: ulmasbek.sobitov@gmail.com*
***N.Yu. Abduraxmonov,***
*b.f.d., professor,*
*e-mail: nodirjonabdurahmonov@gmail.com*

*Tuproqshunoslik va agrokimiyviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Global iqlim o‘zgarishi sharoitida lalmi yerlarning suv-fizik holatini baholash qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Mazkur maqolada Surxondaryo viloyatining Boysun, Sariosiyo va Uzun tumanlarida joylashgan kalit maydonlarida



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

aniqlangan lalmi tuproqlarning suv-fizik xususiyatlari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Dala sharoitida zamonaviy Tension Infiltrometer (20 cm) qurilmasi yordamida 2,5; 5,0 va 10,0 sm manfiy bosim rejimlarida o‘tkazilgan tajribalar asosida tuproqning infiltratsiya tezligi (I), suv sarfi (Q), Gardner parametri (α) hamda to‘yingan gidravlik o‘tkazuvchanlik (Ksat) ko‘rsatkichlari aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, infiltratsiya tezligi 39,0–138,0 sm/soat, suv sarfi 606,3-2145,4 $sm^3$/soat, to‘yingan gidravlik o‘tkazuvchanlik (Ksat) 1,56–69,50 sm/soat, Gardner parametri (α) esa 0,026–0,977 $sm^{-1}$ oralig‘ida o‘zgarishi aniqlangan. Eng yuqori suv-fizik ko‘rsatkichlar Boysun tumani lalmi jigarrang tuproqlarda (Ksat = 69,50 sm/soat), eng past ko‘rsatkich esa Uzun tumani lalmi tipik bo‘z tuproqlarda (Ksat = 0,71 sm/soat) qayd etildi. Olingan natijalar tuproqning suv-fizikaviy holatini baholash va shu asosida, yerlarning meliorativ holatini yaxshilashga xizmat qiladi.

***Kalit so‘zlar:*** infiltratsiya, Tension Infiltrometer (20 cm), tuproqning suv o‘tkazuvchanligi, to‘yingan gidravlik o‘tkazuvchanlik (Ksat), Gardner parametri, suv sarfi, suv-fizik xossalari.

***Аннотация.*** В условиях глобального изменения климата оценка гидрофизического состояния богарных земель имеет важное значение для повышения эффективности сельского хозяйства. В данной статье представлены данные о водно-физических свойствах богарных почв, выявленных на ключевых участках, расположенных в Байсунском, Сариасийском и Узунском районах Сурхандарьинской области. В полевых условиях с помощью современного прибора Tension Infiltrometer (20 cm) при режимах отрицательного давления 2,5; 5,0 и 10,0 см на основе проведенных экспериментов были определены показатели скорости инфильтрации почвы (I), расхода воды (Q), параметра Гарднера (α), а также насыщенной гидравлической проводимости ( K_sat). Согласно результатам исследования, установлено, что скорость инфильтрации варьирует в пределах 39,0–138,0 см/ч, расход воды – 606,3–2145,4 $см^3$/ч, насыщенная гидравлическая проводимость ( K_sat) – 1,56–69,50 см/ч, а параметр Гарднера (α)-0,026–0,977 $см^{-1}$. Наиболее высокие водно-физические показатели были зафиксированы в богарных коричневых почвах Байсунского района ( K_sat= 69,50 см/ч), а самый низкий показатель – в богарных типичных сероземах Узунского района ( K_sat= 0,71 см/ч). Полученные результаты служат оценке водно-физического состояния почв и, на этой основе, улучшению мелиоративного состояния земель.

***Ключевые слова***: инфильтрация, Tension Infiltrometer (20 cm), водопроницаемость почвы, насыщенная гидравлическая проводимость (Ksat), параметр Гарднера, расход воды, водно-физические свойства.

***Abstract.*** Under the conditions of global climate change, assessing the hydrophysical state of rainfed (boon) lands is of paramount importance for improving agricultural efficiency. This article presents data on the water-physical properties of rainfed soils identified within key study areas located in the Boysun, Sariosiyo, and Uzun districts of the Surxondaryo region. Based on field experiments conducted using a modern Tension Infiltrometer (20 cm) at negative pressure heads of 2.5, 5.0, and 10.0 cm, soil infiltration rate (I), water discharge (Q), the Gardner parameter (α), and saturated hydraulic conductivity ( K_sat) were determined. According to the research results, the infiltration rate varied within 39.0–138.0 cm/h, water discharge ranged from 606.3 to 2145.4 $cm^3$/h, saturated hydraulic conductivity ( K_sat) fluctuated between 1.56 and 69.50 cm/h, and the Gardner parameter (α) ranged from 0.026 to 0.977 $cm^{-1}$. The highest water-physical parameters were recorded in the rainfed brown soils of the Boysun district ( K_sat= 69.50 cm/h), while the lowest value was observed in the rainfed typical serozems (gray soils) of the Uzun district ( K_sat= 0.71 cm/h). The obtained results serve to evaluate the soil water-physical state and, on this basis, contribute to improving the reclamation and management status of lands.

***Key words:*** infiltration, Tension Infiltrometer (20 cm), soil water conductivity, saturated hydraulic conductivity (Ksat), Gardner parameter, water flow rate, water-physical properties.

**Kirish.** So‘nggi yillarda global iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining kamayib borishi qishloq xo‘jaligida sug‘oriladigan yerlar qatorida lalmi yerlardan ham keng va samarali foydalanish zaruratini kuchaytirmoqda. Bunda albatta lalmi yerlarda ekinlar hosildorligi tuproqdagi namlikka bog‘liq ekanligini inobatga olgan holda tuproqlarning suv-fizik xususiyatlarini chuqur o‘rganishni dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Tuproqning suv rejimiga baho berishda eng muhim ko‘rsatkichlardan biri infiltratsiya hisoblanadi. Infiltratsiya bu suvning tuproq yuzasidan uning ichki qatlamlariga singish jarayoni bo‘lib, mazkur jarayon tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, g‘ovakligi, namligi, organik moddalar miqdori va zichligiga bog‘liq holda o‘zgaradi.

Hozirgi kunda infiltratsiyani aniqlash uchun turli usullar qo‘llaniladi. Ular ichida Tension Infiltrometer (20 cm)ni ishlatish usuli soddaligi, yuqori aniqligi, dala sharoitida tezkor qo‘llanilishi va natijalarning xalqaro standartlarga muvofiqligi bilan alohida ahamiyatga ega.

Tension Infiltrometer (20 cm)ni ishlatish usulining xalqaro ahamiyati. Tension Infiltrometer qurilmasi AQShning METER Group (ilgari Decagon Devices) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, hozirgi vaqtda tuproqshunoslik, gidrologiya, irrigatsiya, agrofizika va ekologiya sohalarida eng keng qo‘llaniladigan dala asboblaridan biri hisoblanadi.

Ushbu qurilma: AQSh, Kanada, Avstraliya, Germaniya, Fransiya, Ispaniya, Italiya, Braziliya, Xitoy, Yaponiya kabi mamlakatlarda ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi. Tension Infiltrometer (20 cm) natijalari ASTM, USDA, FAO hamda ko‘plab xalqaro ilmiy jurnallarda qabul qilingan hisoblash uslublariga asoslanadi. Qurilma yordamida olingan ma’lumotlar Wooding (1968), Gardner (1958) va Zhang (1997) modellari bo‘yicha qayta ishlanib, tuproqning to‘yinmagan hamda to‘yingan gidravlik xususiyatlari baholanadi, shu sababli Tension Infiltrometer (20 cm) bugungi kunda jahonda tuproq suv-fizik xususiyatlarini baholashning ishonchli va e’tirof etilgan usullaridan biri hisoblanadi.

**Tadqiqot obyekti.** Tadqiqot obyekti sifatida Surxondaryo viloyatining Boysun tumanidagi lalmi jigarrang va to‘q tusli bo‘z, Sariosiyo tumanidagi lalmi to‘q to‘q tusli bo‘z va Uzun tumanlaridagi lalmi to‘q tusli va tipik bo‘z tuproqlar tanlandi. Tadqiqot ishlari tog‘ va tog‘ oldi agrolandshaft sharoitida shakllangan lalmi tuproqlarning suv-fizik xususiyatlarini o‘ragnish maqsadida olib borildi.

Tadqiqot obyektlarida tuproqlarning asosiy suv-fizik ko‘rsatkichlari, jumladan, infiltratsiya tezligi, suv sarfi, to‘yingan gidravlik o‘tkazuvchanlik (Ksat) va Gardner parametri (α) o‘rganildi. Ushbu ko‘rsatkichlar tuproqning suvni qabul qilish, saqlash va profil bo‘ylab harakatlantirish qobiliyatini baholashda muhim ilmiy mezonlar hisoblanadi.

Tadqiqotlar Boysun tumani Sayrob massividagi o‘rta va og‘ir qumoqli lalmi to‘q tusli bo‘z va Boysun massividagi og‘ir qumoqli lalmi jigarrang, Sariosiyo tumani Toqchuyon massividagi og‘ir va yengil qumoqli lalmi to‘q tusli bo‘z, Uzun tumani Bobotog‘ massividagi o‘rta qumoqli lalmi to‘q tusli bo‘z hamda Bo‘ri Ochilov nomli massivdagi o‘rta qumoqli lalmi tipik bo‘z tuproqlarida amalga oshirildi. Tanlangan maydonlar tuproq qoplamining hududiy farqlanishi, mexanik tarkibi, struktura holati va suv-fizik xususiyatlarini taqqoslash imkonini berdi.

**Tadqiqot uslublari.** Tuproqlarning infiltratsion xususiyatlarini aniqlash dala sharoitida maxsus Tension Infiltrometer (20 cm) qurilmasi yordamida amalga oshirildi. Mazkur usul tuproqning tabiiy holatida suv qabul qilish qobiliyatini baholashga mo‘ljallangan bo‘lib, suv sathining vaqt davomidagi o‘zgarishi asosida infiltratsiya tezligini hisoblashga asoslanadi. O‘lchash ishlarida har bir bosim rejimi uchun (-10, -5 va -2,5 sm) suv sathining o‘zgarishi har ikki daqiqada qayd etildi. Har bir vaqt oralig‘ida suv sathining pasayishi aniqlanib, barqaror



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

infiltratsiya holatiga erishilgan qismdan ketma-ket uchta bir xil yoki yaqin qiymatdagi suv sarfi tanlandi.

Infiltratsiya tezligini hisoblashda quyidagi formuladan foydalanildi:

$$I = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} \times 30$$

bu yerda:

**I** - infiltratsiya tezligi, sm/soat;

**$a_1$, $a_2$, $a_3$** - har 2 daqiqada kuzatilgan suv sathi pasayishi, sm;

**30** - 2 daqiqalik natijani 1 soatga o'tkazish koeffitsienti (60/2).

Hisoblashlarda quvurdagi suv hajmini aniqlash uchun uning ichki diametridan foydalanildi. Infiltrometr suv rezervuarining ichki diametri d=4,45» sm» bo'lganligi sababli radiusi:

$$r = \frac{d}{2} = 2{,}225 \text{ sm}$$

deb qabul qilindi.

Quvur kesim yuzasi quyidagi formula asosida aniqlandi:

$$A = \pi r^2$$
$$A = 3{,}14 \times (2{,}225)^2 = 15{,}54 \text{ sm}^2$$

Infiltratsiya tezligi asosida suv sarfi quyidagi ifoda orqali hisoblandi:

$$Q = I \times A$$

bu yerda:

**Q** - suv sarfi ($sm^3$/soat);

**I** - infiltratsiya tezligi (sm/soat);

**A** - quvur kesim yuzasi ($sm^2$).

Tuproqning to'yingan gidravlik o'tkazuvchanligi (Ksat) Wooding modeli asosida hisoblandi:

$$Q = \pi r^2 K_{sat} e^{\alpha h} \left(1 + \frac{4}{\pi r \alpha}\right)$$

bu yerda:

**Q** - suv sarfi ($sm^3$/soat);

**K** - gidravlik o'tkazuvchanlik (sm/soat);

**r** - infiltratsiya diskining radiusi (sm);

**α** - Gardner parametri ($sm^{-1}$).

Ushbu tenglamadan Ksat qiymati quyidagi ko'rinishda aniqlandi:

$$K_{sat} = \frac{Q}{\pi r^2 e^{\alpha h} \left(1 + \frac{4}{\pi r \alpha}\right)}$$

bu yerda:

Ksat - to'yingan gidravlik o'tkazuvchanlik, sm/soat;

α - Gardner parametri, $sm^{-1}$;

h - qo'llanilgan bosim, sm;

r - infiltratsiya radiusi, sm.

Tuproqning kapillyar xususiyatlarini ifodalovchi Gardner parametri (α) infiltratsiya tezligi va bosim qiymatlari asosida aniqlandi:

$$\alpha = \frac{\ln(Q_2/Q_1)}{h_2 - h_1}$$

bu yerda:

$Q_1$ va $Q_2$ - turli bosimlardagi suv sarfi qiymatlari,

$h_1$ va $h_2$ – bosim qiymatlari.

Olingan natijalar statistik va taqqoslash usullari asosida tahlil qilinib, turli kalit maydonlar tuproqlarining suv-fizik xossalari baholandi. Tadqiqot natijalari tuproqlarning suv o'tkazuvchanlik darajasini aniqlash, tabiiy namlikdan samarali foydalanish bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini berdi.

**Olingan natijalar va ularning muhokamasi.** Surxondaryo viloyatining Boysun, Sariosiyo va Uzun tumanlaridagi lalmi tuproqlardan tanlangan kalit maydonlarda olib borilgan dala tadqiqotlari natijasida tuproqlarning infiltratsion va gidravlik xususiyatlari aniqlandi. Tadqiqotlarda Tension Infiltrometer (20 cm) yordamida uch xil manfiy bosim sharoitida (-10, -5 va -2,5 sm) suvning tuproq profiliga singish jarayoni o'rganildi. Har bir bosim rejimida suv sathining pasayishi har 2 daqiqalik intervalda qayd etildi. Infiltratsiya jarayoni barqaror holatga kelgandan so'ng ketma-ket uchta yoki beshta bir xil qiymatdagi suv sarfi aniqlandi. Ushbu qiymatlar asosida infiltratsiya tezligi (I), suv sarfi (Q), Gardner parametri (α) hamda to'yingan gidravlik o'tkazuvchanlik (Ksat) hisoblab chiqildi. Tadqiqot natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Jadval

**Tadqiqot hududlari lalmi tuproqlarining suv-fizik xususiyatlari**

| Kesma raqami | Tuman va massiv nomi | Tuproq nomi | 0-50 sm qatlamning mexanik tarkibi | Infiltratsiya tezligi, I (sm/soat) | Suv sarfi Q ($sm^3$/soat) | Ksat (sm/soat) | Gardner α ($sm^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Boysun tumani Sayrob massivi | Lalmi to‘q tusli bo‘z | O‘rta va og‘ir qumoq | 39,0 | 606,3 | 2,81 | 0,309 |
| 3 | Sarosiyo tumani, Toqchiyon massivi | Lalmi to‘q tusli bo‘z | Og‘ir va yengil qumoq | 54,0 | 839,5 | 3,12 | 0,235 |
| 5 | Uzun tumani Bobotog‘ massivi | Lalmi to‘q tusli bo‘z | O‘rta qumoq | 72,0 | 1119,3 | 1,56 | 0,073 |
| 9 | Uzun tumani Bo‘ri Ochilov nomli massiv | Lalmi tipik bo‘z | O‘rta qumoq | 69,0 | 1072,7 | 0,71 | 0,026 |
| 10 | Boysun tumani Boysun massivi | Lalmi jigarrang | Og‘ir qumoq | 138,0 | 2145,4 | 69,50 | 0,977 |



**Infiltratsiya tezligi va suv sarfi tahlili.** Tadqiqot natijalari tumanlardagi lalmi tuproqlar bo‘yicha infiltratsiya tezligi sezilarli darajada farq qilishini ko‘rsatdi. Eng yuqori infiltratsiya tezligi Boysun tumani Boysun massividagi lalmi jigarrang tuproqlarda qayd etilib, 138,0 sm/soat ni tashkil etdi. Ushbu qiymat mazkur tuproqda suvning tez qabul qilinishi, makro-g‘ovaklar miqdori yuqoriligi va tuproq strukturasining yaxshi shakllanganligini ko‘rsatadi.

Uzun tumani Bobotog‘ massivi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarida infiltratsiya tezligi 72,0 sm/soat, Bo‘ri Ochilov nomli massiv lalmi tipik bo‘z tuproqlarida esa 69,0 sm/soatni tashkil etdi. Ushbu ko‘rsatkichlar ham tuproqning yuqori suv o‘tkazuvchanlik qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Sariosiyo tumani Toqchiyon massivi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarida infiltratsiya tezligi 54,0 sm/soat bo‘lib, o‘rtacha-yuqori gidravlik faollik kuzatildi. Boysun tumani Sayrob massividagi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarda esa infiltratsiya tezligi 39,0 sm/soat bilan eng past qiymatni ko‘rsatdi.

Umuman olganda, o‘rganilgan lalmi bo‘z tuproqlarning infiltratsiya tezligi 39,0 dan 138,0 sm/soatgacha bo‘lgan diapazonni tashkil etib, umumiy qabul qilingan gidrofizik tasniflarga ko‘ra, ushbu tuproqlarning suv qabul qilish va suv o‘tkazuvchanlik qobiliyatini juda yaxshi (juda yuqori) deb baholash mumkin.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Bu esa kuchli yog‘ingarchiliklar paytida ham suvning tuproqqa tez shimilishini ta’minlaydi va yuza oqinlari orqali sodir bo‘ladigan eroziya xavfini kamaytiradi.

**To‘yingan gidravlik o‘tkazuvchanlik (Ksat) tahlili.** Tuproqning suv o‘tkazuvchanlik xususiyatini baholashda asosiy ko‘rsatkichlardan biri bo‘lgan Ksat qiymati tadqiqot nuqtalari bo‘yicha turlicha bo‘ldi.

Eng yuqori Ksat qiymati Boysun tumani lalmi jigarrang tuproqlarida - 69,50 sm/soat qiymatda qayd etildi. Bu tuproqda suvning to‘yingan sharoitdagi harakati yuqori ekanligini bildiradi. Bunday tuproq yog‘ingarchilik vaqtida suvni tez qabul qiladi va ortiqcha yuza oqimini kamaytiradi.

Sariosiyo tumani lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarida K_sat=3,12» sm/soat» , Boysun tumani lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarida K_sat=2,81» sm/soat» bo‘lib, yaxshi suv o‘tkazuvchanlik darajasiga ega ekanligi aniqlandi.

Eng past Ksat qiymati Uzun tumani lalmi tipik bo‘z tuproqlarda K_sat=0,71» sm/soat» qayd etildi. Ushbu ko‘rsatkich boshqa nuqtalarga nisbatan past bo‘lsada, tuproqning suv o‘tkazuvchanligi qoniqarli darajada ekanligini bildiradi.

**Gardner parametri (α) bo‘yicha tahlil.** Gardner parametri tuproqning kapillyar xususiyatlari va suvning mayda g‘ovaklar orqali harakatlanish imkoniyatini ifodalaydi.

Tadqiqot natijalarida α=0,026-0,977 $sm^{-1}$ oralig‘ida qiymatlar olindi.

Eng yuqori α qiymati Boysun tumani lalmi jigarrang tuproqlarida α=0,977 $sm^{-1}$ qayd etildi. Bu tuproqning kapillyar kuchlari va suv harakatining faol ekanligini ko‘rsatadi. Boysun tumanidagi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarda α=0,309 $sm^{-1}$, Sariosiy tumanidagi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarda α=0,235 $sm^{-1}$ qiymatlar kuzatildi. Uzun tumanidagi lalmi to‘q tusli bo‘z tuproqlarda esa α=0,073 $sm^{-1}$ bo‘lib, nisbatan past kapillyar faollik aniqlandi.

**Natijalarni ilmiy muhokama qilish.** Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, Surxondaryo viloyati kalit maydonlarida tuproqlarning suv fizik xususiyatlari hududlar bo‘yicha sezilarli farqlanadi. Ushbu farqlar, avvalo tuproqning mexanik tarkibi, strukturaviy holati, g‘ovaklik darajasi, zichlanish holati, organik modda miqdori, tuproq hosil bo‘lish sharoitlari bilan bevosita bog‘liq. Olingan natijalar lalmi tuproqlarni hududiy suv-fizik xossalarini hisobga olgan holda namlikdan samarali foydalanish va tuproq unumdorligini saqlash, qayta tiklash bo‘yicha muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Odatda og‘ir mexanik tarkibli tuproqlarda infiltratsiya sust kechadi, biroq o‘rganilgan lalmi jigarrang tuproqlarda bu ko‘rsatkichning yuqoriligini quyidagi asosiy omillar bilan asoslash mumkin:

Yuqori darajali suvga chidamli makrostruktura jigarrang tuproqlar o‘zining genetik xususiyatlariga ko‘ra tarkibida gumus va temir oksidlari, kalsiy minerallari ko‘pligi sababli dondor kesakli va mustahkam suvga chidamli agregatlar hosil qiladi. Tuproq zarrachalari og‘ir bo‘lsada, ular alohida mayda chang holida emas, balki yirik agregatlarga birlashgan. Bu agregatlar orasida juda ko‘p miqdorda yirik makrogo‘vaklar va kapillyar bo‘lmagan bo‘shliqlar yuzaga keladi. Suv dastlab mana shu yirik bo‘shliqlar orqali qarshiliksiz, juda tez singgani sababli infiltratsiya tezligi yuqori bo‘ldi. Bundan tashqari lalmikor yerlar yoz faslida kuchli qurishi natijasida ularda ko‘plab tabiiy mikro va makro yoriqlar hosil bo‘ladi. Shuningdek, tabiiy o‘simliklarning ildiz tizimlari chirishidan qolgan bo‘shliqlar va hasharotlar yo‘llari saqlanib qoladi. Tension Infiltrometer (20 cm) yordamida o‘lchovlar boshlanganda suv tuproqning kapillyar va sorbtsion kuchlari ta’sirida ushbu vertikal tabiiy yoriqlari va yirik kanallar bo‘ylab juda katta tezlikda pastga qarab oqib ketadi.

Gardner alfa parametrining o‘ta yuqoriligi jadvaldagi eng muhim matematik-fizik isbot bu gardner alfa (α=0,977 sm-1) ko‘rsatkichidir. Bu ko‘rsatkich qolgan barcha bo‘z tuproqlardagidan bir necha barobar yuqori. Tuproq

fizikasida Gardnerning parametri tuproqning gravitatsion suv harakatiga moyilligini va makrogo‘vaklarning suv o‘tkazish faolligini ifodalaydi.

**Xulosa**

Surxondaryo viloyatining lalmi tuproqlari sharoitida Tension Infiltrometer (20 cm) yordamida o‘tkazilgan dala tadqiqotlari tuproqning tabiiy holatdagi suv- fizik parametrlarini yuqori aniqlikda baholash imkonini berdi.

Tadqiqotlar Surxondaryo viloyatining lalmi tuproqlarida suv shimilish (infiltratsiya) jarayonlari yuqori gidravlik faollikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Antropogen va genetik omillar ta’sirida infiltratsiya tezligi 39,0 dan 138,0 sm/soatgacha o‘zgarishi aniqlandi. Eng yuqori ko‘rsatkich Boysun massivi lalmi jigarrang tuproqlarida (138,0 sm/soat) kuzatilib, ushbu tuproqlarning a’lo darajadagi makro-strukturaga egaligini isbotlaydi. Umumiy hisobda, o‘rganilgan barcha lalmi bo‘z va jigarrang tuproqlar kuchli suv qabul qilish qobiliyatiga ega bo‘lib, bu holat yog‘ingarchilik suvlarini samarali yutish va eroziya jarayonlarini kamaytirishda muhim agronomik ahamiyat kasb etadi.

Aniqlangan suv-fizik xususiyatlaridagi farqlar kelgusida lalmi yerlarda namlikni saqlovchi agrotexnik tadbirlarni to‘g‘ri rejalashtirish hamda yer resurslaridan oqilona foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishda va tuproq namligi hamda suv rejimi monitoringi ishlarini takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Abduraxmonov N.Yu., Sobitov O‘.T., Yuldashev I.K., Soliyeva N.A. Markaziy Farg‘ona sug‘oriladigan o‘tloqi-saz tuproqlarining suv – fizikaviy xossalari // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi – Xiva, 2023-9/1 son. B.81-85.

2. Dane J.H., Topp G.C. (Eds.). Methods of Soil Analysis. Part 4. Physical Methods. Madison: Soil Science Society of America, 2002. 1692 p.

3. Hillel D. Introduction to Environmental Soil Physics. San Diego: Academic Press, 2004. 494 p.

4. Isxakova Sh.M., Mahammadiyev S., Abdukarimov J., Abdullayeva X. Tuproq fizikasi. – Toshkent: Umid Design, 2024.

5. Jury W.A., Horton R. Soil Physics. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004. 370 p.

6. Hillel D. Introduction to Environmental Soil Physics. San Diego: Academic Press, 2004. 494 p.

7. Kuziyev R.K., Abdurakhmonov N.Yu., Ismanov A.J., Akhmedov A.U. Properties, ecological-ameliorative status and productivity of irrigated soils of the Fergana Valley. Monograph. – T.: “Navruz”. 2017. 328 pp.

8. Kuziyev R.K., Sektimenko V.Э. Pochvы Uzbekistana. – Toshkent: Extremum Press, 2009. – 351 b.

9. Qurvantayev R., Xalilova Z.F. Chirchiq havzasi tuproqlarining suv o‘tkazuvchanligi // Tuproq unumdorligi va qishloq xo‘jaligi ekinlar hosildorligini oshirishning zamonaviy innovatsion texnologiyalari, muammo va yechimlar mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman to‘plami – Buxoro, 2021. – B. –237-239.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

# OLOT TUMANI SUG‘ORILADIGAN TUPROQLARINING MEXANIK HOLATI

***Nuriddinova Xurshida Toshevna,***
*q.x.f.f.d (PhD), katta ilmiy xodim, bo‘lim boshlig‘i,*
*e-mail: nuriddinovxurshida@mail.com*
***Rajabboyeva Hakimaxon To‘lqinovna,***
*tayanch doktorant*
*e-mail: rajabboyevahakima@gmail.com*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Maqolada Buxoro viloyati Olot tumani R.Botirov massivida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarining granulometrik tarkibi hamda mexanik holati to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.
***Kalit so‘zlar:*** sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar, granometrik tarkib, , fizik loy va il zarrachalari.

***Аннотация.*** В статье представлены данные о гранулометрическом составе и механическом состоянии орошаемых луговых почв, распространённых на территории массива Р. Ботирова Алатского района Бухарской области Республики Узбекистан.
***Ключевые слова:*** орошаемые луговые почвы, гранулометрический состав, физическая глина, илистые частицы.

***Abstract.*** The article presents data on the particle-size distribution and mechanical properties of irrigated meadow soils distributed in the R. Botirov massif of Alat District, Bukhara Region, Uzbekistan.
***Key words:*** irrigated meadow soils, particle-size distribution, physical clay, silt particles.

**Kirish.** Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida yuqori hosildorlikka erishish, yer resurslaridan oqilona foydalanish hamda tuproq unumdorligini saqlash va tiklash masalalari global miqyosda dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, sug‘oriladigan hududlarda tuproqning meliorativ holati, fizik-kimyoviy xossalari va biologik faolligining pasayishi qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida, jumladan, Buxoro viloyatining Olot tumani hududida joylashgan sug‘oriladigan tuproqlar o‘ziga xos tabiiy-iqlim sharoitlari ta’sirida shakllangan. Ushbu hududning keskin kontinental iqlimi, kam yog‘ingarchilik miqdori, yuqori bug‘lanish darajasi hamda sug‘orish tizimining uzoq yillar davomida noto‘g‘ri yuritilishi natijasida tuproqlarda sho‘rlanish, zichlashish, gumus miqdorining kamayishi va oziqa elementlarining tanqisligi kabi muammolar yuzaga kelgan.

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, Olot tumani sug‘oriladigan tuproqlarining meliorativ holati ayrim hududlarda qoniqarsiz darajaga tushib qolgan bo‘lib, bu esa yerlarning iqtisodiy samaradorligini pasaytiradi. Tuproq unumdorligining kamayishi esa nafaqat hosildorlikka, balki agroekotizim barqarorligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

O‘zbekistonda tuproq resurslaridan oqilona foydalanish, ularning unumdorligini saqlash va degradatsiya jarayonlarining oldini olish qishloq xo‘jaligini barqaror rivojlantirishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu jihatdan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi PQ-277-son “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida yerlarning degradatsiyasiga qarshi

kurashish, tuproq unumdorligini saqlash va yer resurslaridan samarali foydalanishning tashkiliy hamda amaliy mexanizmlarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilgan [1]. Mazkur hujjatda belgilangan vazifalar sug'oriladigan yerlarning tuproq xususiyatlarini muntazam o'rganish, ularning holatini baholash va degradatsiya jarayonlarini oldindan aniqlash zarurligini ko'rsatadi.

Tuproqning degradatsiya jarayonlarini baholashda uning fizik va fizik-mexanik xususiyatlarini, xususan, granulometrik tarkibini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Tuproq tarkibidagi turli granulometrik fraksiyalarning nisbati uning suv o'tkazuvchanligi, namni ushlab turish qobiliyati, zichligi, g'ovakligi hamda ishlov berish xususiyatlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli sug'oriladigan tuproqlarning granulometrik tarkibini o'rganish ularning hozirgi holatini baholash, degradatsiya xavfini aniqlash va tuproq unumdorligini saqlashga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni ilmiy asoslashda muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi .

Buxoro viloyatining qurg'oqchil iqlim sharoitida sug'oriladigan tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish ayniqsa dolzarbdir. Mazkur hududda tuproqlardan uzoq muddat foydalanish va sug'orish jarayonlari ularning fizik holati hamda mexanik tarkibiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Shu bois, sug'oriladigan tuproqlarning hozirgi holatini chuqur tahlil qilish, ularning degradatsiya darajasini aniqlash hamda ilmiy asoslangan holda unumdorlikni tiklash chora-tadbirlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Bunda mineral va organik o'g'itlardan oqilona foydalanish, zamonaviy resurstejamkor agrotexnologiyalarni joriy etish, meliorativ holatni yaxshilash hamda tuproq biologik faolligini oshirishga qaratilgan tadbirlar alohida ahamiyatga ega.

Bugungi kunda ekinlar hosildorligini oshirish, avvalo tuproqning xossa va xususiyatlarini yaxshi o'rganishni taqozo qiladi. Kundalik hollarda qishloq xo'jalik ishlab chiqarish tajribasida tuproqning xossalari, ayniqsa uning fizik rejimlari e'tibordan chetda qolib, ekinlar hosildorligi asosiy mineral va organik o'gitlar solish hisobiga oshiriladi. [2].

Akademik V.R. Vilyamsning ilmiy qarashlariga ko'ra, tuproq unumdorligi o'simliklarning normal o'sishi, rivojlanishi va yuqori hosil shakllantirishini ta'minlovchi bir qator hayotiy omillarning uyg'un ta'siri natijasida namoyon bo'ladi. Jumladan, o'simliklarning oziqa elementlari bilan ta'minlanishi, suv, havo, issiqlik va yorug'lik bilan bog'liq sharoitlar o'simlik hayotining muhim omillari hisoblanadi. Mazkur omillar o'zaro chambarchas bog'langan bo'lsada, ularning har biri o'simlik hayotida o'ziga xos vazifani bajaradi va bir omilning yetishmasligini boshqasi to'liq qoplay olmaydi. Shu nuqtai nazardan, tuproq unumdorligini boshqarish jarayonida uning fizik xossalarini, xususan, suv-havo rejimi, zichligi, strukturaviy holati va mexanik tarkibini chuqur o'rganish hamda ushbu ko'rsatkichlarni maqbullashtirishga yo'naltirilgan agrotexnik tadbirlarni qo'llash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Buxoro viloyati sharoitida sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish bo'yicha bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Nazarova S.M., Turayeva N.N., Tursunov U.Y. va Mamurova M.O. tomonidan Buxoro viloyati sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlari tadqiq etilgan. Mualliflar tuproqlarning mexanik tarkibi, zichligi, solishtirma og'irligi, g'ovakligi, qattiqligi hamda gumus va oziqa elementlari bilan ta'minlanganlik holatini o'rganganlar. Tadqiqot natijalari sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlari ularning mexanik tarkibi, sho'rlanish darajasi va ishlov berish sharoitiga qarab sezilarli darajada o'zgarishini ko'rsatgan. Ushbu holat Buxoro viloyatining turli hududlarida



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning mexanik tarkibini hududiy sharoitlar asosida alohida o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi. [3].

Shu nuqtayi nazardan, Olot tumani R. Botirov massivida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning granulometrik tarkibini aniqlash ularning fizik xususiyatlarini baholash, suv-fizik rejimini tavsiflash hamda qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirishda maqbul sug‘orish va agrotexnik tadbirlarni belgilash uchun muhim ahamiyatga ega. Mazkur maqolada tuproqning turli granulometrik fraksiyalari miqdori aniqlanib, uning mexanik tarkibiga baho berildi.

**Tadqiqotning uslublari.** Tadqiqotning uslubiy asosini o‘rganilayotgan hududning tuproq xaritalari, mavjud fond materiallari va avvalgi tadqiqotlar natijalarini qiyosiy tahlil qilish, shuningdek dala kuzatuvlari hamda laboratoriya-kameral tadqiqot usullari tashkil etdi. Tadqiqotlar davomida genetik-geografik, tuproq-kartografik va statsionar-dala usullaridan foydalanildi

Tajriba maydonida genetik kesma qazilib, tuproq namunalari genetik qatlamlar bo‘yicha qabul qilingan uslubiy talablarga muvofiq olindi. Tuproqning granulometrik (mexanik) tarkibi N.A. Kachinskiyning modifikatsiyalangan areometr usuli yordamida aniqlandi. Tahlillar natijasida tuproqning granulometrik fraksiyalari, fizik loy (<0,01 mm) miqdori hamda ularga asoslanib tuproqning mexanik tarkibi baholandi [4,5].

**Tadqiqot obyekti.** Tadqiqot ob’ekti sifatida Buxoro viloyati Olot tumani hududi R.Botirov massivida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar tanlandi. Tadqiqotlar turli darajada sho‘rlangan va meliorativ holati o‘zgarishga uchragan tuproqlarda olib borildi.

**Olingan natijalar va ularning muhokamasi.** Olot tumani Buxoro viloyatining sug‘orma dehqonchilik rivojlangan hududlaridan biri bo‘lib, qishloq xo‘jaligi ekinlari asosan sug‘oriladigan yerlarda yetishtiriladi. Hudud tuproqlarining agrofizik xossalari, ayniqsa granulometrik tarkibi, ularning suv-fizik rejimi, ishlov berish qulayligi va qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirish samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqotlar davomida Olot tumani R. Botirov massivi hududida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlarning mexanik tarkibi o‘rganildi. Mavjud tuproq xaritalari hamda avvalgi tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, hududda asosan sug‘oriladigan o‘tloqi, o‘tloqi-allyuvial va allyuvial tuproqlar tarqalgan.

Avvalgi tadqiqotlar natijalari hudud tuproqlarining granulometrik tarkibi bir xil emasligini ko‘rsatdi. Tadqiq etilgan kesmalarda yengil qumoq, o‘rta qumoq, og‘ir qumoq va ayrim joylarda qumloq mexanik tarkibli qatlamlar aniqlanib, fizik loy miqdori 14,3–53,3 % oralig‘ida o‘zgarishi qayd etildi. Bu esa tuproq hosil qiluvchi jinslarning xilma-xilligi hamda genetik qatlamlarning o‘ziga xos xususiyatlari bilan izohlanadi.

Granulometrik tarkib tuproqning muhim agrofizik ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, suvning shimilishi, nam sig‘imi, suv o‘tkazuvchanligi, aeratsiya sharoiti va tuproqqa ishlov berish xususiyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli mexanik tarkibni aniqlash sug‘oriladigan tuproqlarning hozirgi holatini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

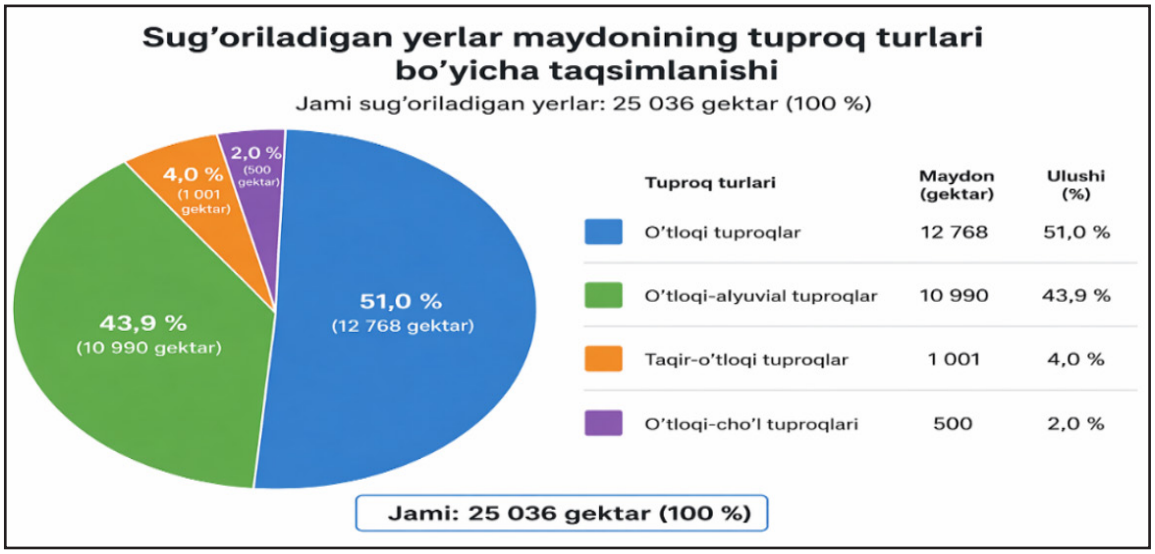
R. Botirov massivi bo‘yicha avvalgi tadqiqotlar natijalarini to‘ldirish maqsadida tajriba maydonidan olingan tuproq namunalari asosida granulometrik tarkib qayta aniqlandi va maqolada keltirib o’tildi.

**Olot tumani sug‘oriladigan tuproqlari to‘g‘risida ma’lumot, maydoni foiz hisobida.** Olot tumani jami yer maydoni 322,170 gektar maydoni mavjud

bo‘lib, asosan sug’oriladigan o‘tloqi tuproqlar tarqalgan, shundan 25 036 gektar sug’oriladigan yerlar bo’lib maydonining tuproq turlari bo’yicha taqsimlanishi: O’tloqi tuproqlar: 12,768 gektar (umumiy sug’oriladigan yerning 51,0 % i), o’tloqi-allyuvial tuproqlar: 10990 gektar (43,9% i), taqir-o’tloqi tuproqlar: 1,001 gektar(4,0% i), o’tloqi-cho’l tuproqlari: 500 gektarni (2,0% i) tashkil qiladi. (1-rasm)

Buxoro viloyati Olot tumani sug‘oriladigan tuproqlari hududning tabiiy-iqlim sharoiti, relefi, ona jinslarining tarkibi, sug‘orish tizimi va sizot suvlarining joylashish chuqurligiga bog‘liq holda shakllangan. Hududda asosan sug‘oriladigan o‘tloqi, o‘tloqi-allyuvial va o‘tloqi-cho‘l tuproqlari tarqalgan bo‘lib, ular qishloq xo‘jaligida keng foydalaniladi.

Tuproqlarning mexanik tarkibi turlicha bo‘lib, asosan o‘rta qumoq va ayrim hududlarda yengil qumoq tarkibli tuproqlar ustunlik qiladi. Tajriba maydoni tuprog‘ining mexanik tarkibiga oid ma’lumotlar.




**1-rasm. Olot tumanining umumiy yer maydoni va tuproq turlari bo’yicha taqsimlanishi**

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti tomonidan avvalgi tadqiqotlar davomida o‘tkazilgan laboratoriya tahlillari natijalaridan olingan bo’lib, mazkur ma’lumotlar tajriba maydoni tuprog‘ining granulometrik tarkibini tavsiflash maqsadida maqolada foydalanildi. Mexanik tarkib tahlili natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

**Buxoro viloyati Olot tumani R.Botirov massivining mexanik holati (Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti monitoring ma’lumoti). 2025-yil**

| № Kesma | Chuqurlik sm | Umumiy fraksiyalar % % | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | Fiz. loy <0,01 | Tuproq turi |
| 81 | 0-31 | 1,7 | 2,8 | 31,1 | 31,1 | 42,1 | | | 22,3 | Yengil qumoq |
| | 31-48 | 1,3 | 4,0 | 32,7 | 32,7 | 30,2 | | | 31,8 | O‘rta qumoq |
| 85 | 0-32 | 1,5 | 2,5 | 30,0 | 22,3 | 11,9 | 18,3 | 13,5 | 43,7 | O‘rta qumoq |



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

| № Kesma | Chuqurlik sm | Umumiy fraksiyalar % % | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | Fiz. loy <0,01 | Tuproq turi |
| | 32-51 | 1,0 | 3,0 | 35,6 | 19,9 | 11,1 | 19,9 | 9,5 | 40,5 | O‘rta qumoq |
| | 51-84 | 1,5 | 1,5 | 37,4 | 21,5 | 8,0 | 19,1 | 11,1 | 38,2 | O‘rta qumoq |
| **88** | 0-30 | 3,0 | 5,5 | 40,6 | 33,4 | | | | 17,5 | Qumloq |
| | 30-51 | 2,9 | 8,7 | 50,2 | 23,9 | | | | 14,3 | Qumloq |
| **137** | 0-29 | 1,1 | 3,2 | 22,6 | 27,8 | | | | 45,3 | Og‘ir qumoq |
| | 29-50 | 1,5 | 4,5 | 24,8 | 27,0 | | | | 42,1 | O‘rta qumoq |
| **139** | 0-31 | 0,9 | 0,8 | 18,8 | 26,2 | | | | 53,3 | Og‘ir qumoq |
| | 31-51 | 1,0 | 2,5 | 19,4 | 27,8 | | | | 49,3 | Og‘ir qumoq |

Tajriba maydoni tuproqlarining granulometrik tarkibi vaqt o‘tishi bilan sug‘orish rejimi, agrotexnik tadbirlar, meliorativ holat hamda tabiiy omillar ta’sirida ma’lum darajada o‘zgarishi mumkin. Shu sababli, tajriba maydonining hozirgi agrofizik holatini baholash va avvalgi tadqiqotlar natijalari bilan qiyosiy tahlil qilish maqsadida 2026-yilda dala sharoitida tuproq namunalari olinib, ularning mexanik tarkibi labora-toriya sharoitida qayta aniqlandi.

Tuproq namunalari tajriba maydonining xarakterli nuqtalaridan genetik qatlamlar bo‘yicha tanlab olindi. Laboratoriya tahlillari N.A. Kachinskiyning modifikatsiyalangan areometr usuli asosida bajarildi. Tahlillar davomida tuproqning granulometrik tarkibini tashkil etuvchi asosiy fraksiyalar hamda fizik loy (<0,01 mm) miqdori aniqlandi va ular asosida tuproqlarning mexanik tarkibi baholandi.

Olingan tahlil natijalari tajriba maydoni tuproqlarining hozirgi granulometrik tarkibini tavsiflash, ularni avvalgi yillarda olingan ma’lumotlar bilan qiyoslash hamda tuproqning agrofizik holatidagi mavjud xususiyatlarni aniqlash imkonini berdi. Tadqiqot natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

**Buxoro viloyati Olot tumani R.Botirov massivining mexanik holati (2026-yil)**

| № Kesma | Chuqurlik sm | Umumiy fraksiyalar % % | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | 0,001 | Fiz. loy <0,01 | Tuproq turi |
| **1** | 0-30 | 2,0 | 4,0 | 20,9 | 38,2 | 11,1 | 15,1 | 8,7 | 35,0 | **O’rta qumoq** |
| | 30-65 | 3,7 | 3,8 | 19,4 | 39,8 | 11,9 | 11,9 | 9,5 | 33,4 | **O’rta qumoq** |
| | 65-95 | 0,9 | 3,7 | 28,7 | 41,3 | 11,1 | 9,5 | 4,8 | 25,4 | **Yengil qumoq** |
| | 95-155 | 0,6 | 3,5 | 23,6 | 27,8 | 15,9 | 19,1 | 9,5 | 44,5 | **O’rta qumoq** |

R. Botirov massivi bo‘yicha avvalgi yillarda o‘tkazilgan tadqiqotlar hudud tuproqlarining granulometrik tarkibi asosan yengil, o‘rta va og‘ir qumoq, ayrim joylarda esa qumloq mexanik tarkibdan iborat ekanligini ko‘rsatgan. Fizik loy miqdori kesmalar va genetik qatlamlar bo‘yicha 14,3–53,3 % oralig‘ida o‘zgarib, hudud tuproq qoplamining granulometrik tarkibi bir xil emasligi aniqlangan.

Mazkur ma’lumotlarni to‘ldirish hamda tajriba maydonining hozirgi holatini baholash maqsadida 2026-yilda tadqiqot maydonidan tuproq namunalari olinib, mexanik tarkibi laboratoriya sharoitida aniqlandi. Tahlillar tajriba maydonida qazilgan genetik kesmaning 0–155 sm qatlamlarida amalga oshirildi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, тajriba maydoni kesmasining 0–30 sm qatlamida esa fizik loy miqdori 35,0 % bo‘lib, mexanik tarkibi o‘rta qumoq ekanligi aniqlandi. Kesmaning 30–65 sm qatlamida fizik loy miqdori 33,4 % ni tashkil etib, o‘rta qumoq mexanik tarkib saqlanib qolgan bo‘lsa, 65–95 sm qatlamda bu ko‘rsatkich 25,4 % gacha kamayib, yengil qumoq mexanik tarkib qayd etildi. Profilning 95–155 sm qatlamida esa fizik loy miqdori 44,5 % ga yetib, tuproq yana o‘rta qumoq mexanik tarkib bilan tavsiflandi.

Olingan natijalar R. Botirov massivi bo‘yicha avvalgi tadqiqotlarda aniqlangan qonuniyatlar bilan mos kelishini ko‘rsatdi. Xususan, tajriba maydoni tuproqlarida ham o‘rta qumoq mexanik tarkib ustunlik qilishi, ayrim qatlamlarda esa yengil qumoq tarkibning uchrashi kuzatildi. Fizik loy miqdorining profil bo‘ylab o‘zgarishi tuproqning genetik qatlamlari va yotqiziqlarining granulometrik xususiyatlari bilan izohlanadi.

Shunday qilib, avvalgi tadqiqotlar hamda 2026-yilda tajriba maydonida o‘tkazilgan granulometrik tahlillar natijalari R. Botirov massivi hududida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar asosan yengil va o‘rta qumoq mexanik tarkib bilan tavsiflanishini tasdiqladi. Aniqlangan granulometrik tarkib tuproqning suv-fizik xossalari, nam sig‘imi, suv o‘tkazuvchanligi, aeratsiya sharoiti va ishlov berish xususiyatlarini baholashda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Mazkur natijalar sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning hozirgi agrofizik holatini baholash hamda ulardan oqilona foydalanishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar uchun muhim manba bo‘lib xizmat qiladi.

**Xulosa va tavsiyalar.** O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida Buxoro viloyati Olot tumani R. Botirov massivi hududida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlarning granulometrik tarkibi bo‘yicha hududiy va profil kesimidagi farqlanishlar aniqlandi. Tadqiqot maydoni tuproqlari asosan yengil va o‘rta qumoq mexanik tarkib bilan tavsiflanishi, fizik loy miqdorining genetik qatlamlar bo‘yicha o‘zgarishi esa tuproqning tabiiy shakllanish sharoiti hamda ona jinslarining granulometrik tarkibi bilan bog‘liqligi qayd etildi.

Tadqiqot natijalari sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning mexanik tarkibini baholash ularning agrofizik xossalarini tavsiflashda muhim mezon ekanligini ko‘rsatadi. Granulometrik tarkibni hisobga olish sug‘orish rejimini ilmiy asoslash, tuproqqa ishlov berish usullarini tanlash va agrotexnik tadbirlarni hududning tuproq xususiyatlariga mos ravishda rejalashtirish imkonini beradi.

Shu munosabat bilan, Olot tumani sug‘oriladigan tuproqlarida agrotexnik tadbirlarni rejalashtirishda mexanik tarkib ko‘rsatkichlarini majburiy hisobga olish, tuproqning granulometrik tarkibi bo‘yicha muntazam monitoring olib borish hamda tuproq xaritalarini zamonaviy laboratoriya tahlillari asosida davriy ravishda yangilab borish tavsiya etiladi. Bu tadbirlar sug‘oriladigan yerlarning agrofizik holatini to‘g‘ri baholash, ulardan oqilona foydalanish va tuproq unumdorligini uzoq muddat barqaror saqlashga xizmat qiladi.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining qaroridan 2022-yil 10-iyundagi PP-277-sonli “Samarali yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”yerlarning degradatsiyasiga qarshi kurashning samarali tizimi.”https: //lex.uz/docs/6058692”

2. Nazarova S.M. “Tuproq fizikasi” O‘quv qo‘llanma. Durdona nashriyoti. Buxoro-2022.

3. Nazarova S.M., Turayeva N.N., Tursunov U.Y., Mamurova M.O. Physical and mechanical properties of irrigated meadow soils of Bukhara region // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Vol. 11, Issue 1. – P. 1829–1834. – DOI: 10.5958/2249-7137.2021.00289.5.

4. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы и методы его изучения. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1958. – 192 с.

5. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований. Союз НИХИ. 1973, – С. –196-198.

**U.D.K: 631.431**

# TOG‘OLDI HUDUDLARIDA EROZIYAGA UCHRAGAN TUPROQLARNING GRANULOMERIK TARKIBI

***Abdurasulov Hamza Xudoyqulovich,****
*q.x.f.f.d (PhD).,ilmiy xodim.*
***Kurdashev Kudrat Davlyatovich,*****
*b.f.f.d (PhD).,v.b dotsent*

**Tuproqshunoslik va agrokimyo tadqiqotlar instituti*
***Guliston davlat universiteti*

***Annotatsiya.*** Maqolada Baxmal tumani tog‘ va tog‘oldi hududlaridagi eroziyaga uchragan tog‘ jigarrang va lalmi tipik bo‘z tuproqlarning granulometrik xossasi to‘liq atroflicha yoritilgan bo‘lib, tuproq kesmalarining morfologik belgilari, tuproq zarrachalar miqdori, zichligi va korbonatlashganlik darajasi to‘g‘risida yangi ma’lumotlar yoritilgan. Bundan tashqari tog‘ va tog‘oldi xududdi eroziyalanish havfi yuqori bo‘lgan tuproqlarda qishloq xo‘jalik ekinlarini joylashtirish va ulardan samarali foydalanish yo‘llari ishlab chiqilgan.
***Kalit so‘zlar:*** tog‘ va tog‘oldi hudud tuproqlar, tuproq zarrachalari, zichlanish, granulometrik tarkib, qo‘riq tipik jigarrang, lalmi tipik bo‘z tuproq.

***Аннотация.*** В стате освещены гронулометрический состав селеных чорно коричевых и богарноых сероземнх типичних горных и предгорных раёнов Бахмаалского раёна. Представлены новые данные о морфологических признаках почвенных разрезов, гранулометрический состав, плотности и степени карбонатности почв. Кроме того, разработаны рекомендатсии по размещению селскохозяйственных култур и эффективному исползованию почв, подверженных высокоопасных эрозии в горных и предгорныхзонах.
***Ключевые слова:*** почвы горных и предгорных раёнов почвенные частисы, уплотнение гронулометрический состав селеная горной коричевая почва, богарный типичний серозем.

***Annotation.*** The article provides a comprehensive analysis of the granulometric properties of eroded mountain brown soils and rainfed typical serozem soils in the mountainous and foothill areas of Bakhmal District. It presents new data on the morphological characteristics of soil profiles, the content and density of soil particles, and the degree of

carbonation. In addition, methods for the appropriate placement of agricultural crops and the effective use of soils in mountainous and foothill areas with a high risk of erosion have been developed.

***Key words:*** mountain and foothill soils, soil particles, compaction, granulometric composition, uncultivated typical brown soils, rainfed typical serozem soils.

**Kirish.** Dunyo miqyosida tuproq eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillardan biri bo‘lgan yomg‘ir eroziyasi natijasida tanazzulga uchragan tuproqlarni saqlash, tiklash va unumdorligini oshirib borishga qaratilgan ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Shu sababli tabiiy va texnogen omillarning salbiy oqibatlarini bartaraf etish, tog‘ va tog‘oldi lalmi tuproqlarining qishloq xo‘jaligida hamda yaylov sifatida foydalanadigan yerlarni saqlash va tiklash bo‘yicha tadqiqotlarga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Dunyo bilan hamohangda respublikamizda ham aholi sonining yildan-yilga o‘sib borishi kuzatilmoqda, biroq shu bilan birga qishloq xo‘jaligi mahsulotlariga bo‘lgan talab ham shunga yarasha ortib bormoqda, shu sababli lalmikor yerlardan ham mo‘l hosil olish, intensiv dehqonchilik qilish yog‘ayotgan yomg‘irlarni tuproq yuzasida saqlab qolish, tuproqda namlikni oshirish, muhofaza qilishga doir tadqiqotlar olib borilmoqda va muayyan natijalar erishilmoqda [1].

***Tadqiqot obyekti*** sifatida Jizzax viloyati, Baxmal tumanining tog‘ va tog‘oldi hududlaridagi eroziyaga uchragan qo‘riq tog‘ jigarrang va lalmi tipik bo‘z tuproqlari tanlab olingan.

***Tadqiqot uslublari;*** tuproq mexanik tarkibi laboratoriya sharoitida N.A. Kachiniskiy metodi bo‘yicha pipetka usulida [2], umumiy kimyoviy tahlil ishlari Y.V. Arinushkina [3], tayyorgarlik, dala, kameral va kartografik ishlar yo‘riqnoma [4] asosida bajarildi.

**Olingan natijalar muhokamasi.** Tipik bo‘z tuproq mintaqasining relefi keng adirli va tog‘oldi etaklarida prolyuvial-shag‘alli, prolyuvial-qumoqli va less qumli yotqiziqlarda hosil bo‘lgan quruq soylarning keng kanallari va oqimlari bilan ifodalanadi. Tipik lalmi bo‘z tuproqlar Turkiston tizmasi tog‘ etaklarida lalmi dehqonchilikning eng yirik lalmi hududlari bo‘lib, tog‘lararo lyoss prolyuvial yotqiziqlarining muhim maydonlarini egallaydi[5] .

Karbonatli qatlamning yuqori chegarasi chirindi tasirida o‘zgarib kam va bir xil ko‘rinishdagi rangga ega emas, tuproq jonzotlarining faolligi yaxshi, tuproq qatlamlari ularning ta’siridan g‘ovakli tuzilishga ega, yer osti jonzotlarining pillalari doimo tuproqda uchraydi. Tuproq kesmasining pastki qatlamidagi o‘rta qatlamlarida karbonatlar aniq ko‘rinadi va undan pastda katta tosh-shag‘al qatlamli qatlamning tuproq shakllanishi boshlanadi.

**Lalmi tipik bo‘z tuproq.** Qumloq yotqiziqlarda, o‘rta qumloq, lalmi bug‘-doyzorlarda hosil bo‘lgan. Relyefi keng to‘lqinli. Kesma nishabning o‘rta va past qismida joylashgan bo‘lib, biroz yemirilgan. Jizzax viloyatining Baxmal tumanidagi Qo‘shchinor hududi “Bahodir Begumqulov” fermer xo‘jaligining 1139-kontr yer maydoni;

0-25 sm. Och tusli, quruq, o‘rta granulometrik tarkibli, o‘simlik ildizlari siyrak, mayda kesak simon, kam zichlashgan, keyingi qatlamga rangi va namligi bilan aniq farqlanib o‘tadi.

25-46 sm. Ochimtir sur tusli, namchil, o‘rta qumoaqli gronulometrik tarkibga ega, o‘simlik ildizlari siyrak, mayda kesaksimon sturukturaga ega, o‘rtacha zichlashgan, keyingi qatlamga rangi namligi va zichligi bilin o‘tadi.

46-67 sm. Och tusli namchil , yengil gronulometrik tarkibli, o‘simlik ildizlar kam, mayda kesaksimon, kam zichlashgan, keyingi qatlamiga o‘tishi rangi namligi bilan aniq o‘tadi.

67-93 sm. To‘q tusli, namli, o‘rta gronulometrik tarkibli, harxil qalinlikdagi ildizlar uchraydi, changsimon,



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

oq dog‘lar ko‘rinishda karbonatlar uchraydi, toshli qo‘shilmalar bor, keyigi qatlamgalarga rangi karbonatlar miqdori bilan o‘tadi.

93-146 sm. Sur tusli, nam, o‘simlik ildizlari uchramaydi, strukturasiz, kam miqdorda tosh qo‘shilmalar uchraydi.

Tipik lalmi bo‘z tuproqlarning morfalogik ko‘rinishiga ko‘ra chirindi qatlamining nisbatan qalinligi 15-20 sm da, uchrashi va rangiga ko‘ra och-sur tusli rangda ekanligi kuzatiladi. Tipik bo‘z tuproqlarning chimli qatlam qalinligi 3-5 sm bo‘lib bahorgi efemer o‘simliklarning ildiz tizimi oziqlanishiga qulay qatlam hisoblanadi.

Bu qatlam suvga chidamli g‘ovakli tuzilishga ega bo‘lib, bu qatlamda 18-30 sm balandlikda qurtlar va hasharotlar inlari joylashgan. V1 qatlami 10-30 sm qalinlikda bo‘lib, mog‘orlangan karbonatlar bilan qoplangan. Uning o‘tuvchi V2 qatlami 50-70 sm qalinlikda, och qo‘ng‘ir-sariq-kulrang, changli, biroz zich, o‘simlik ildizlari siyrak, yangi yaralmalarda karbonat tugunlari uchraydi. V3 qatlami kulrang, o‘simlik ildizlari juda kam uchraydi, oq ko‘zanak karbonatlar ko‘proq uchraydi. Keyingi qatlam och kulrang lyossli ona jinsidan iborat bo‘lib, yuqori qatlamlarga qaraganda zichroq. «S» qatlami ona jinsdan iborat.

Yuqoridagi morfologik yozuvlardan ko‘rinib turibdiki, quruq bo‘z tuproqlarning barcha morfologik belgilari: rangi, tuzilishi, o‘simlik va hayvonot dunyosining faolligi yaxshi ifodalangan. Tuproqlarda turli darajadagi zichligi va karbonat birikmalari, shuningdek, gips yig‘ish va pastki qatlamlarda yengil gronulometrik tarkibga ega bo‘lishi bilan harakterlidir (1-jadval).

1-jadval

**Lalmi tipik bo‘z tuproqlarning morfologik belgilari**

| Kesma raqami va joylashuvi | Qiyalik | Gumusli qatlam qalinligi, sm | Yangi yaralmalarni boshlanish chegarasi | | Haydalma qatlami gronulometrik tarkibi | Haydalma qatlam rangi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $A+V_1+V_2$ | Mog‘or-simon | Ko‘zanak shaklda | | |
| K-1 Shimoliy qiyalik, eroziyalanmagan | $1^0$-$2^0$ | 70 | 35 | 48-69 | O‘rta qumoq | To‘q rang |
| K-2 Shimoliy qiyalik, kuchsiz eroziyalangan | $3^0$-$4^0$ | 59 | 28 | 41-56 | O‘rta qumoq | Bo‘z rang |
| K-3 Janubiy qiyalik, o‘rtacha eroziyalangan. | $4,5^0$-$5^0$ | 32 | - | 0-19 | O‘rta qumoq | Och bo‘z rang |

Bo‘z tuproqlarning gronulometrik tarkibi o‘rtacha va yengil qumaqli bo‘lib, bu tuproqlarning tuzilishida yirik chang zarralari (0,05-0,01 mm) ustunlik qiladi (29,9-63,4%). Tuproqlar kesimida o‘rtacha chang zarralari (0,01-0,005) 2,8-14,9%, mayda chang zarralari (0,005-0,001) 11,8-18,4% va eng kichik zarrachalar soni (0,001 mm) dan kam oralig‘ida uchraydi va bu 11,9-17,2% ni tashkil qiladi. Tuproq kesmasining pastki qismlarida tuproq zarralari mos ravishda kamayadi, shimoliy yonbag‘irda eroziyalanmagan tuproqlarning mexanik tarkibi ham yengillashadi.

Tadqiqot hududidan olingan tuproq namunalarining gronulometrik tarkibi o‘rganilgan. Shimoliy ekispozitsiyasi, eroziyalanmagan 1-tuproq kesmasining gronulometrik tarkibida fizik loy (<0,01 mm) zarrachalar miqdori 28,4-40,8 %, yrik chang (0,05-0,01 mm) zarrachalar

48,2-63,4%, mayda qum (0,1-0,05 mm) zarrachalar 1,3-10,6 %, il (0,001 mm) zarrachalar 12,1-16,5 % ni tashkil etib, yuqori qatlam (0-47 sm)lari o‘rta qumoqli, o‘rta qatlami (47-67 sm) yengil qumoqli va quyi qatlam (67-146 sm)lari o‘rta qumoqli tuproqlar bilan almashinishi aniqlandi (2-jadval).

Shimoliy ekispozitsiyasi, kuchsiz eroziyalangan 2 - tuproq kesmasida fizik loy (<0,01 mm) zarrachalar miqdori 35,2-45,6 %, mayda qum (0,1-0,05 mm) zarrachalar 2,7-17,5 %, yirik chang (0,05-0,01 mm) zarrachalar 44,2-54,4 %, il (0,001 mm) zarrachalar 15,0-17,2 % ni tashkil etib, tuproq kesmasi yuqori qatlam (0-60 sm)lari o‘rta qumoqli, kesmaning quyi (60-96 sm) qismida mayda chang va il zarrachalari ortib og‘ir qumoqli tuproqlarni tashkil etib, mayda chang zarrachalari ustinlik qiladi.

Janubiy ekispozitsiyasi, o‘rtacha eroziyalangan 3-tuproq kesmasida fizik loy (<0,01 mm) zarrachalar miqdori 34,4-41,1 %, mayda qum (0,1-0,05 mm) zarrachalar 0,6-35,3 %, yirik chang (0,05-0,01 mm) zarrachalar 29,9-62,2 %, il (0,001 mm) zarrachalar 11,9-16,5 %, tuproq kesmasi bo‘ylab yengil qumoqli tuproqlarni tashkil etadi.

Tadqiqot hududdining tipik lalmi bo‘z tuproqlari taribidagi korbanatlar miqdori va hajim og‘irligi alohida o‘rganildi. Shunga ko‘ra, ushbu bo‘z tuproqning o‘tuvchi qatlamida CO2 karbonatlari miqdori 2,83-4,96%, o‘rta qatlamlarida 6,02-9,08%, quyi qatlamlarida 9,00-10,45% ni tashkil etishi aniqlandi.

2-jadval

**“Qo‘shchinor” massivida tarqaogan lalmi tipik bo‘z tuproqlarning gronulometrik tarkibi**

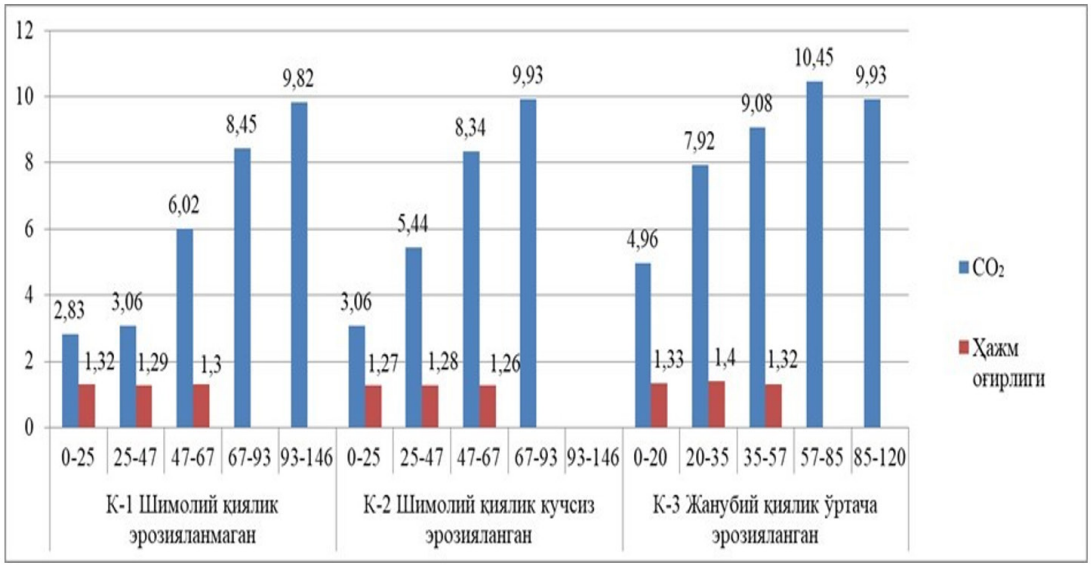
| Kesma № | Qatlam chuqurligi, sm | Zarrachalarning o‘lchami, mm % | | | | | | | | Gronulometrik tarkibi nomi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | < 0,001 | Fizik loy, % | |
| R-1. Shimoliy ekispozitsiyasi, eroziyalanmagan | 0-25 | 0,1 | 0,4 | 10,5 | 48,2 | 11,6 | 12,7 | 16,5 | 40,8 | O‘rta qumoqli |
| | 25-47 | 0,1 | 0,1 | 6,5 | 57,8 | 4,1 | 15,3 | 16,1 | 35,5 | O‘rta qumoqli |
| | 47-67 | 0,1 | 0,5 | 10,6 | 60,4 | 2,8 | 11,8 | 13,8 | 28,4 | Yegil qumoqli |
| | 67-93 | 0,2 | 0,8 | 1,3 | 63,4 | 8,8 | 13,4 | 12,1 | 34,4 | O‘rta qumoqli |
| | 93-146 | 0,1 | 0,1 | 4,3 | 59,8 | 8,2 | 13,6 | 13,9 | 35,7 | O‘rta qumoqli |
| R-2. Shimoliy ekispozitsiyasi, kuchsiz eroziyalangan | 0-22 | 3,0 | 0,1 | 17,5 | 44,2 | 9,3 | 11,6 | 14,3 | 35,2 | O‘rta qumoqli |
| | 22-36 | 2,0 | 0,1 | 7,3 | 51,0 | 5,2 | 17,7 | 16,7 | 39,6 | O‘rta qumoqli |
| | 36-60 | 2,0 | 0,2 | 2,8 | 54,4 | 7,2 | 18,4 | 15,0 | 40,6 | O‘rta qumoqli |
| | 60-96 | 3,0 | 0,1 | 2,7 | 48,6 | 14,9 | 13,5 | 17,2 | 45,6 | Og‘ir qumoqli |
| R-3. Janubiy ekispozitsiyasi, o‘rtacha eroziyalangan | 0-20 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 62,2 | 10,2 | 13,4 | 13,1 | 36,7 | O‘rta qumoqli |
| | 20-35 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 57,7 | 9,7 | 15,4 | 16,0 | 41,1 | O‘rta qumoqli |
| | 35-57 | 0,1 | 0,1 | 3,2 | 56,5 | 9,9 | 13,7 | 16,5 | 40,1 | O‘rta qumoqli |
| | 57-85 | 0,1 | 0,1 | 7,6 | 57,4 | 5,5 | 17,4 | 11,9 | 34,8 | O‘rta qumoqli |
| | 85-120 | 0,2 | 0,2 | 35,3 | 29,9 | 9,7 | 11,1 | 13,6 | 34,4 | O‘rta qumoqli |

Shuningdek bu tuproqlar kesmasining genetik qatlamlarida hajm massa 1,27-1,33 g/sm3 oralig‘ida tebranib, eroziyaga uchramagan tuproqlarda 1,29-1,30 g/sm3, kuchsiz eroziyalangan tuproqlarda 1,26-1,28 g/sm3 va o‘rta eroziyalanishga uchragan tuproq qatlamlarida 1,32 -1,41 g/sm3 ni tashkil etishi aniqlandi (1-rasm).



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

**1-rasm. Tipik lalmi bo‘z tuproqlardagi korbanatni miqdorlari (%) va hajim og‘irligi (g/sm3 ) hisobida**




O‘rganilgan hududning qo‘riq tog‘ jigarrang va lalmi tipik bo‘z tuproqlar asosiy qismini gronulometrik tarkibi o‘rta qumoqli bo‘lgan tuproqlar tashkil etishi aniqlandi. Ushbu tuproqlarda og‘ir qumoqli tuproqlarga nisbatan oziqa moddalar hamda suv zahirasining kamligi kuzatilsada, lekin, filtratsiya qobiliyati va aeratsiya jarayonlarining yaxshiligi bilan ajralib turadi. Tuproqlarni quyi genetik qatlamlarining yengillashib borishi uning suv – fizik xossalarini yaxshilanishiga qulay sharoit yaratadi va o‘simliklarni yaxshi o‘sib rivojlanishiga ijobiy ta’sir etadi[5].

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, tadqiqot olib borilgan hudud tuproqlarining yomg‘ir va suv eroziyasidan asrashda unig gronulometrik tarkibi alohida o‘rin tutadi. Tadqiqot xudud maydonlarida o‘rta qumoqli tuproqlar ulishi nisbatan ustunlik qilib, shundan yirik chang (0,05-0,01 mm) zarrachalar miqdori ko‘p bo‘lishi aniqlandi. Tuproqlar kesmasi quyi qismi og‘ir qumoqli tuproqlar bilan almashinishi kuzatiladi.

O‘rganilgan tuproqlardan unumli foydalanishda eng avvalo ekin maydonlarida agrotexnik gronulometrik tarkibiga qarab tadbirlarni amalga oshirish va almashlab ekish tizmini ilmiy yondoshgan holda to‘g‘ri joriy etish orqali, ushbu tuproqlarni eroziyalani-shidan saqlash, unumdorligini oshirish va undan uzoq yillar maboynida yuqori hosil olish imkoniyatlarini beradi.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Xakberdiyev O.E., Abdurasulov H.X., Usmonova D. Эрозия почв на богарных типичных сероземах и их морфогенетическая характеристика. //O‘zbekiston tuproqshunoslari va agrokimyogarlari jamiyatining V-quriltoyi materiallari. – Toshkent. - B. 280-282.

2. Kachinskiy N.A Fizika pochv. – M.: “Высшая школа” 1970 .s.

3. Arinushkina Ye.V. “Руководтва по химичекскому анализу почв” / – M.:MGU, 1970. 487.s.

4. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma Yerdan foydalanish, yer tuzish va yer kadastri bo‘yicha me’yoriy hujjatlar. – Toshkent, 2013, -52 b.

5. Xaqberdiev O.Ye., Abdurasulov H.X. Lalmi tuproqlarda yekspozitsiyalar bo’yicha mexanik tarkibning yeroziya ta’sirida o‘zgarishi. //Agrar sohada suv va yer resurslaridan foydalanish masalalari. – Guliston, 2011 – B. 74-75.

6. Abdurasulov H.X., Xaqberdiyev O.E. Lalmi tipik bo‘z tuproqlarda kuzgi bug‘doy va bedaning suv oqimiga ta’siri. / Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali – Toshkent, 2023. – №3.- B. 45-49.

UDK 631.674:631.582:633.511

# BUXORO VILOYATI SHAROITIDA TOMCHILATIB SUG'ORISH OSTIDA SOMON BILAN MULCHALASHNING TUPROQ NAMLIGI DINAMIKASI, OZUQA MODDALARI BARQARORLIGI VA PAXTA HOSILDORLIGIGA TA'SIRI

***Farxod Sadiyev,***
*katta ilmiy xodim, PhD*
*e-mail: fsf7711@mail.ru*

***Nilufar Sultonova,***
*tayanch doktorant*
*e-mail: nilusulton21@gmail.com*

*Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy tadqiqot instituti (ISMITI)*

***Annotatsiya.*** Qurg'oqchil mintaqalarda sug'orish suvidan samarali foydalanish va tuproq namligini saqlab qolish paxtachilikning eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda 2025-yil vegetatsiya davomida Buxoro viloyati sharoitida tomchilatib sug'orish ostida somon bilan mulchalashning tuproq namligi taqsimoti va paxta hosildorligiga ta'siri o'rganildi. Tajriba mexanik tarkibi-o'rta qumoq tuproqda mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda tomchilatib sug'orish sharoitida olib borildi. Ekishdan keyin va birinchi sug'orishdan oldin qalinligi 5 sm bo'lgan bug'doy somoni bilan mulchalash amalga oshirildi. Tuproq namligi termostat-quritish usulida 0–20 sm va 20–40 sm chuqurliklarda, jo'yak tepasi, o'rta va jo'yak tubi nuqtalarida aniqlandi. Shuningdek, tuproqdagi ozuqa moddalari dinamikasi, sho'rlanish ko'rsatkichlari, fenologik kuzatuv naatijalari va hosildorlik ko'rsatkichlari baholandi. Namlikni saqlashning yaxshilanishi paxtaning o'sishi va generativ rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Simpodial (hosil) shoxlar soni 18–22% ga, ochilgan ko'saklar soni esa 18% ga oshdi. Mulchalangan variantlarda paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga ni tashkil etib, mulchalanmagan nazorat variantidagi 4,5–4,7 t/ga ko'rsatkichidan yuqori bo'ldi, bu esa o'rtacha 9–10% hosildorlik oshishiga to'g'ri keladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, somon bilan mulchalashni tomchilatib sug'orish bilan birgalikda qo'llash qurg'oqchil iqlim sharoitida tuproq namligini saqlash va paxta hosildorligini oshirishning samarali suv tejovchi agrotexnik usuli hisoblanadi.

***Kalit so'zlar:*** paxta, somon bilan mulchalash, tomchilatib sug'orish, tuproq namligi, ozuqa moddalari dinamikasi, sho'rlanish, hosildorlik.

***Аннотация.*** В условиях засушливого климата эффективное использование оросительной воды и сохранение почвенной влаги являются одними из ключевых факторов повышения урожайности хлопчатника. Целью данного исследования была оценка влияния мульчирования соломой при капельном орошении на динамику влажности почвы, стабильность содержания элементов питания и урожайность хлопчатника в условиях Бухарской области. Полевой опыт проведён в 2025 году на среднесуглинистой почве с использованием двух вариантов: мульчированного и контрольного (без мульчи). В качестве мульчи применяли пшеничную солому толщиной около 5 см. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом в слоях 0–20 и 20–40 см. Также оценивали содержание основных элементов питания, электропроводность (EC), pH почвы, фенологические показатели растений и урожайность хлопчатника. Мульчирование положительно повлияло на развитие растений: количество симподиальных ветвей увеличилось на 18–22%, количество раскрытых коробочек — на 18%, а урожайность хлопчатника составила 4,9–5,2 т/га против 4,5–4,7 т/га в контрольном варианте. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение соломенной мульчи в сочетании с капельным орошением является эффективным водосберегающим агротехническим приёмом для повышения продуктивности хлопчатника в засушливых условиях.

***Ключевые слова:*** хлопчатник, соломенная мульча, капельное орошение, влажность почвы, элементы питания, электропроводность, урожайность.

***Annotation.*** Efficient use of irrigation water and conservation of soil moisture are essential for sustainable cotton production under arid climatic conditions. This study evaluated the effects of straw mulching under drip irrigation on soil moisture dynamics, nutrient stability, and cotton yield in the Bukhara region of Uzbekistan. A field experiment was conducted during the 2025 growing season on medium loam soil using two treatments: straw-mulched and non-mulched (control) plots. Wheat straw with a thickness of approximately 5 cm was applied as mulch. Soil moisture was determined by the gravimetric method at depths of 0–20 cm and 20–40 cm. Soil nutrient status, electrical conductivity (EC), pH, cotton phenological traits, and yield were also evaluated.

Straw mulching positively affected cotton growth by increasing the number of sympodial branches by 18–22% and the number of opened bolls by 18%. Cotton yield reached 4.9–5.2 t $ha^{-1}$ in the mulched treatment compared with 4.5–4.7 t $ha^{-1}$ in the control. These findings indicate that straw mulching combined with drip irrigation is an effective water-saving agronomic practice for improving soil moisture conservation and cotton productivity under arid conditions.

***Key words:*** cotton, straw mulching, drip irrigation, soil moisture, nutrient dynamics, electrical conductivity, yield.

**Kirish.** Qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil mintaqalarda paxta yetishtirish suv tanqisligi, yuqori bug'lanish va tuproq namligi yetishmovchiligi tufayli tobora ko'proq cheklanmoqda [7, 8]. Xalqaro tashkilot ma'lumotlariga ko'ra, qishloq xo'jaligi global chuchuk suv iste'molining deyarli 70 foizini tashkil etadi, dunyo qishloq xo'jaligi yerlarining 40 foizdan ortig'i esa suv resurslari cheklangan qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil iqlim mintaqalarida joylashgan [13]. Iqlim isishi va qurg'oq-chilik darajasining ortishi sharoitida sug'orish samaradorligini oshirish va tuproq namligini saqlash barqaror qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining asosiy ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylanmoqda [7, 8].

Bu muammolar, jumladan O'zbekiston singari Markaziy Osiyo mamlakatlari uchun alohida ahamiyatga ega, chunki g'o'za bu yerda yetakchi strategik qishloq xo'jaligi ekinlaridan biri bo'lib qolmoqda. O'zbekistonda paxtachilik past yillik yog'ingarchilik va yozgi yuqori haroratlar tufayli sun'iy sug'orishga bevosita bog'liq. Buxoro vohasi kabi qurg'oqchil mintaqalarda yillik yog'ingarchilik miqdori atigi 110–120 mm ni tashkil etadi, yozgi havo harorati esa tez-tez 35–45°C ga yetadi. Bunday sharoitda sug'orish suvining sezilarli qismi tuproq yuzasidan to'g'ridan-to'g'ri bug'lanish orqali yo'qoladi, natijada faol ildiz atrofida namlik yetishmovchiligi vujudga keladi.

O'sishning muhim bosqichlarida namlik yetishmasligi paxtaning o'sishi, generativ rivojlanishi, ko'sak hosil bo'lishi va yakuniy hosildorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatganki, gullash va ko'sak hosil bo'lish bosqichlarida namlik yetishmovchiligi atrof-muhit sharoiti va sug'orish tartibiga qarab paxta hosildorligini 20–40% gacha kamaytirishi mumkin [3, 6].

So'nggi o'n yilliklarda tomchilatib sug'orish qurg'oqchil hududlar qishloq xo'jaligi tizimlari uchun eng samarali suv tejovchi sug'orish texnologiyalaridan biri sifatida tan olingan. An'anaviy egat bo'ylab sug'orish usullariga nisbatan tomchilatib sug'orish sug'orish suvi sarfini taxminan 30–50% ga kamaytirishi bilan bir vaqtda ekin hosildorligi va suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Shunga qaramay, yuqori harorat va kuchli bug'lanish sharoitida hatto tomchilatib sug'orishda ham tuproq yuzasidan sezilarli namlik yo'qotilishi kuzatilishi mumkin [2, 9, 11].

Tuproq namligini saqlashga qaratilgan turli agrotexnik usullar orasida

somon bilan mulchalash ilmiy va amaliy jihatdan tobora ko‘proq e’tiborga sazovor bo‘lmoqda. Mulchalash tuproq yuzasidan bevosita bug‘lanishni kamaytiradi, tuproq harorati tebranishlarini yumshatadi, infiltratsiya jarayonlarini yaxshilaydi va tuproqning gidrotermik holatini barqarorlashtirishga xizmat qiladi. Bir qator tadqiqotlarga ko‘ra, mulchalash qurg‘oqchil iqlim sharoitida bug‘lanish yo‘qotishlarini 20–35% ga kamaytirishi va tuproq namligini saqlashni 10–25% ga yaxshilashi mumkin [6, 8, 32].

**Materiallar va uslublar:**

***Tajriba maydoni.*** Dala tajribasi 2025-yil vegetatsiya davomida O‘zbekistonning Buxoro viloyati Kogon tumani tuproq-iqlim sharoitida o‘tkazildi. Tajriba maydoni yillik yog‘ingarchilik miqdori 110–120 mm oralig‘ida bo‘lgan qurg‘oqchil kontinental iqlim bilan tavsiflanadi. Yoz oylarida o‘rtacha havo harorati 35–45°C oralig‘ida bo‘ldi. Tajriba maydoni tuprog‘i qadimdan sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproq turiga mansub bo‘lib, mexanik tarkibi o‘rta qumoq.

***Tajriba sxemasi.*** Tadqiqotda tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalashning tuproq namligi taqsimoti va paxta hosildorligiga ta’siri o‘rganildi. Ikki variant qo‘llanildi: mulchalangan variant (T) va mulchalanmagan nazorat varianti (N). Har bir variant uch marta takrorlangan bo‘laklardan iborat bo‘ldi: T1, T2, T3 — mulchalangan tajriba bo‘laklari; N1, N2, N3 — mulchallanmagan nazorat bo‘laklari.

Mulcha materiali sifatida qalinligi 5 sm bo‘lgan bug‘doy somonidan foydalanildi. Paxta navi — «Buxoro-102». Ekish sxemasi: 90 × 10 sm. O‘simliklar zichligi taxminan 90 000 tup/ga ni tashkil etdi.

***Sug‘orish tartibi.*** Barcha variantlar tomchilatib sug‘orish tizimi orqali sug‘orildi. Vegetatsiya davomida jami to‘rtta sug‘orish o‘tkazildi, mavsumiy sug‘orish normasi 3000 $m^3$/ga ni tashkil etdi.

***Tuproq namligini aniqlash:*** Tuproq namligi termostat-quritish (vazn) usulida aniqlandi. Tuproq namunalari har bir nuqtaning (jo‘yak ustki, o‘rta va ostki qismlardan) 2 ta qatlam chuqurliklardan ( 0–20 sm va 20–40 sm) namunalar olindi.

***Tuproqning kimyoviy tahlili:*** Gumus miqdori Tyurin usulida aniqlandi. Harakatchan fosfor ($P_2O_5$) va almashinuvchi kaliy ($K_2O$) Machigin usuli bo‘yicha aniqlandi. Kalsiy ($Ca^{2+}$) va magniy ($Mg^{2+}$) miqdorlari Trilon B bilan titrlash usulida aniqlandi. Tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi (EC) va pH ko‘rsatkichlari Combi 5000 kondaktometri yordamida, suvli so‘rim usulida, tuproq: suv nisbati 1:5 asosida aniqlandi.

***Fenologik kuzatuvlar:*** Fenologik kuzatuvlarga o‘simlik bo‘yi, monopodial (o‘suv) shoxlar, simpodial (hosil) shoxlar, ochilgan ko‘saklar soni va ko‘sak vazni kuzatib borildi. Hosildorlik 1 $m^2$ hisob maydonchalari asosida aniqlanib, tonna/gektarga qayta hisoblandi.

**Natijalar va muhokama:**

Tuproq namligi dinamikasi mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda 2025-yil vegetatsiya davomida tomchilatib sug‘orish sharoitida baholandi. Tuproq namligi foiz hisobida (%) 0–20 sm va 20–40 sm chuqurliklarda, turli namuna olish nuqtalarida — jo‘yak tepasi, jo‘yak o‘rta qismi va jo‘yak tubidan olingan tuproq namunalaridan aniqlandi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, somon bilan mulchalash nazorat variantiga nisbatan butun vegetatsiya davomida tuproq namligi saqlashini oshirdi. Ikkala tuproq qatlamida ham sug‘orishdan keyin namlik miqdori astasekin oshib bordi, biroq mulchalangan maydonlar kuzatuv davomida yuqoriroq va barqarorroq namlik darajasini saqlab turdi. 0–20 sm qatlamda mulchalash va sug‘orishdan oldingi dastlabki tuproq namligi (27.06.2025) mulchalangan variantlarda 4,0–7,9%, mulchalanmagan



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

variantlarda esa 4,2–5,6% oralig‘ida bo‘ldi. Keyingi kuzatuv davrlarida mulchalangan maydonlarda tuproq namligi sezilarli darajada oshib, 18.08.2025 sanasiga kelib 10,3–13,5% ga yetdi. Mulchalanmagan variant esa shu davrda nisbatan past, 8,8–11,3% oralig‘idagi qiymatlarni saqladi. Yakuniy kuzatuv davridagi o‘rtacha namlik mulchalangan bo‘laklarda 12,3%, mulchalanmagan nazorat variantida esa 9,8% ni tashkil etib, mulchalash sharoitida deyarli 25% ko‘proq namlik saqlanganini ko‘rsatdi.

Shunga o‘xshash holat 20–40 sm qatlamda ham kuzatildi (1-jadval). Chuqurroq tuproq qatlami bug‘lanish yo‘qotishlarining kamayishi hisobiga mavsum davomida barqarorroq namlik sharoitini namoyon etdi. Ushbu qatlamning oxirgi namuna olish davridagi o‘rtacha namligi mulchalash sharoitida 13,3%, mulchalanmagan variantda esa 10,6% ni tashkil etdi.

1-jadval

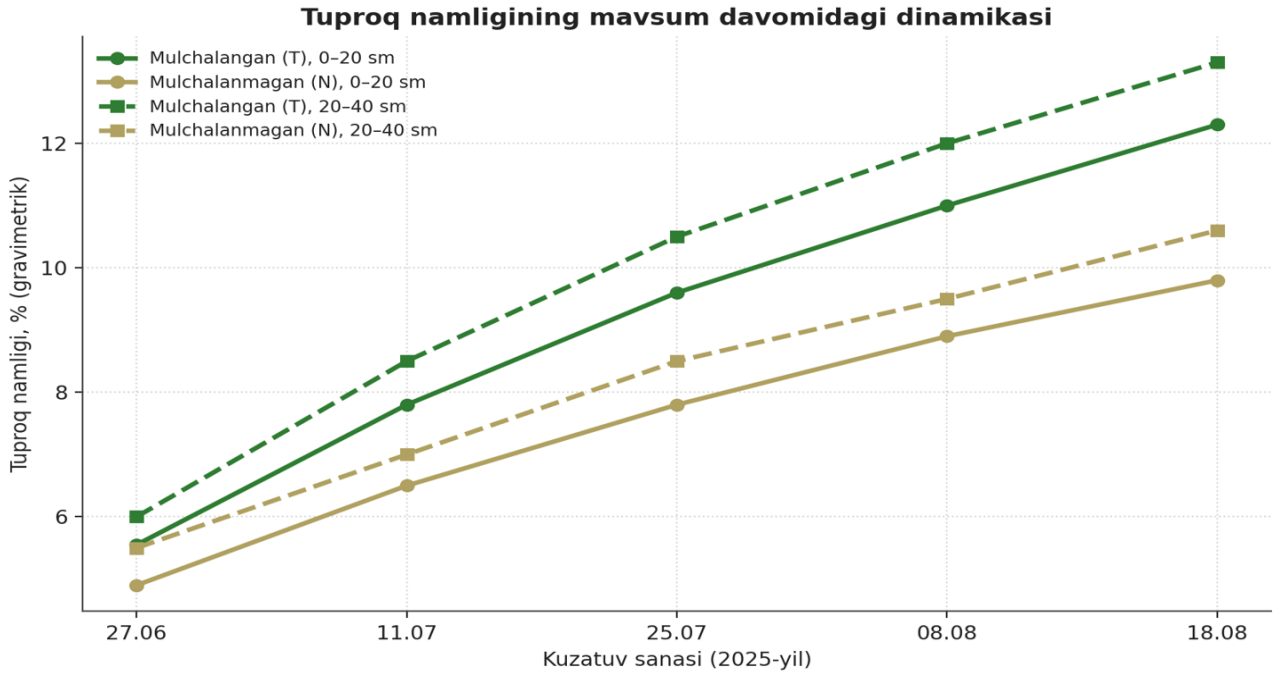
**Tuproq namligining foiz (%) hisobida mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda mavsum boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlari**

| Chuqurlik, sm | Davr | Mulchalangan (T), % | Mulchalanmagan (N), % | Nisbiy farq, % |
|---|---|---|---|---|
| 0–20 | Dastlabki (27.06) | 5,55 (4,0–7,9) | 4,90 (4,2–5,6) | +13,3 |
| 0–20 | Yakuniy (18.08) | 12,30 (10,3–13,5) | 9,80 (8,8–11,3) | +25,5 |
| 20–40 | Dastlabki (27.06) | 6,00 (4,1–8,2) | 5,50 (4,4–8,0) | +9,1 |
| 20–40 | Yakuniy (18.08) | 13,30 (12,7–14,4) | 10,60 (9,2–11,8) | +25,5 |

*Izoh: qavs ichidagi qiymatlar kuzatilgan minimal–maksimal oraliqni ko‘rsatadi.*

Namuna olish nuqtalari bo‘yicha ham tuproq namligi taqsimotida farqlar kuzatildi. Jo‘yak tubidagi namunalar, ayniqsa sug‘orishdan keyingi davrlarda, jo‘yak tepasi nuqtalariga qaraganda yuqoriroq namlikni namoyon etdi. Biroq mulchalangan hududlarda barcha namuna olish nuqtalari bo‘yicha namlik taqsimoti yanada bir tekis bo‘lib, bu somon mulchasining yuza bug‘lanishni kamaytirib, ildiz atrofidagi namlikni yaxshiroq saqlaganini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalash tuproq yuzasidan bevosita bug‘lanish yo‘qotishlarini minimallashtirish orqali paxta o‘sishi uchun qulay tuproq namligi sharoitini yaratdi [20, 18, 13]. Mulchalangan variantlardagi namlikni saqlashning yaxshilanishi, ehtimol, ozuqa moddalari mavjudligini oshirish, fenologik rivojlanishni yaxshilash va tajriba davomida kuzatilgan paxta hosildorligining oshishiga hissa qo‘shgan. Bunday natijalar Buxoro vohasi kabi qurg‘oqchil mintaqalar uchun alohida ahamiyatga ega, chunki bu yerda suvdan samarali foydalanish va namlikni saqlash qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshiruvchi asosiy omillar hisoblanadi.




**1-rasm. Mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda tuproq namligining mavsum davomidagi dinamikasi (0–20 sm va 20–40 sm qatlamlar)**

*Statistik tahlil*

Ikki bosqichli ANOVA tahlili shuni ko‘rsatdiki, mulchalash varianti va namuna olish sanasi 0–20 sm qatlamdagi tuproq namligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi ($p<0,01$). Vegetatsiya davomida o‘rtacha olganda, mulchalangan sharoitdagi tuproq namligi mulchalanmagan sharoitga nisbatan 22,0% yuqori bo‘ldi. Eng yuqori o‘rtacha tuproq namligi 18.08.2025 sanasida mulchalangan variantda (12,31%) qayd etildi, eng past qiymat esa 27.06.2025 sanasida mulchalanmagan variantda (5,04%) kuzatildi. Mulchalashning ijobiy ta’siri o‘sish davrining o‘rta va oxirgi bosqichlarida yanada yaqqol namoyon bo‘lib, bu yaxshilangan suv saqlash va bug‘lanish yo‘qotishlarining kamayishidan dalolat beradi. Tomchilatib sug‘orilgan qatorlar orasidagi tahlil shuni ko‘rsatdiki, namlik miqdori jo‘yak tubi odatda tepa nuqtasiga qaraganda yuqoriroq bo‘lib, bu tomchilatib sug‘orish sharoitida namlangan ildiz zonasi ichidagi suv taqsimotining nisbatan qulayroq ekanligini aks ettiradi.

**Mulchalashning tuproq ozuqa moddalari dinamikasiga ta’siri:**

Somon bilan mulchalashning tuproq ozuqa moddalari dinamikasiga ta’siri 2025-yil vegetatsiya davomida tomchilatib sug‘orish sharoitida baholandi. Tuproq tahlillariga 0–20 sm va 20–40 sm qatlamlardagi gumus, harakatchan fosfor ($P_2O_5$), almashinuvchan kaliy ($K_2O$), kalsiy ($Ca^{2+}$) va magniy ($Mg^{2+}$) miqdorlari kiritildi.

Olingan natijalar ikkala variantda ham ozuqa moddalari miqdorining mavsumiy o‘zgarishini ko‘rsatdi. Biroq mulchalangan maydonlarlar vegetatsiya davomida barqarorroq ozuqaviy holatni saqladi [16.] (2-jadval).

1-jadval

**Tuproq namligining foiz (%) hisobida mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda mavsum boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlari**

| Ko‘rsatkich | Mulchalangan (T) O‘rtacha ± SD | Mulchalanmagan (N) O‘rtacha ± SD | Farq, % |
|---|---|---|---|
| Gumus, % | 1,25 ± 0,06 | 1,24 ± 0,08 | +0,8 |



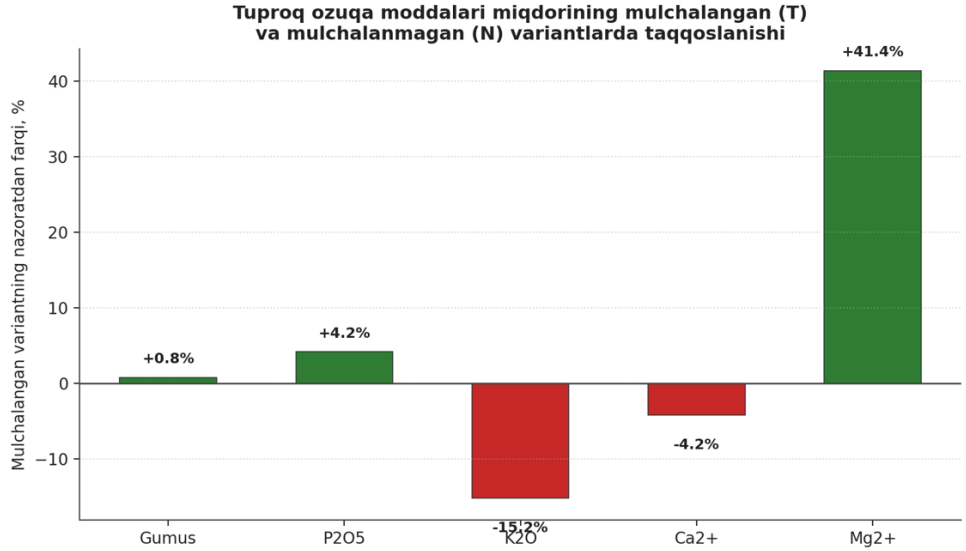
ISSN 2181-0826 3/2026 y.

| Ko‘rsatkich | Mulchalangan (T) O‘rtacha ± SD | Mulchalanmagan (N) O‘rtacha ± SD | Farq, % |
|---|---|---|---|
| P2O5, mg/kg | 37,3 ± 2,5 | 35,8 ± 1,6 | +4,2 |
| K2O, mg/kg | 104,3 ± 25,4 | 123,0 ± 18,9 | −15,2 |
| Ca2+, mg-ekv/100 g | 1,58 ± 0,20 | 1,65 ± 0,15 | −4,2 |
| Mg2+, mg-ekv/100 g | 1,23 ± 0,45 | 0,87 ± 0,24 | +41,4 |

Gumus miqdori tajriba davomida nisbatan kichik tebranishlarni namoyon etdi. Ikkala qatlamda ham gumus qiymatlari mulchalash sharoitida nisbatan barqaror bo‘lib qoldi, mulchalanmagan bir qator nuqtalarda esa mavsum oxiriga borib biroz pasayish kuzatildi.

Harakatchan fosfor ($P_2O_5$) miqdorida ham o‘rtacha mavsumiy o‘zgarishlar kuzatildi. Variantlar orasidagi farqlar keskin ifodalanmagan. Mulchalangan variantlarda fosfor o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilgan bo‘lsada, namlik barqaror saqlanishi vegetatsiya davomidagi qo‘shimcha fosfor birikmalarining o‘zlashtiriladigan holga o‘tishi bilan ifodalash mumkin.

Kaliyning saqlanishi agronomik jihatdan muhim ahamiyatga ega, chunki kaliy paxta o‘simliklarida osmotik muvozanat, barg hujayralari faolligi, suv almashinuvi, fotosintez va ko‘sak hosil bo‘lish jarayonlarini tartibga soladi. Mulcha ostida yaxshilangan tuproq namligining saqlanishi, yuqori harorat va intensiv bug‘lanish davrlarida ildiz atrofi ichidagi kaliy yo‘qotilishini kamaytirgan. Kalsiy ($Ca^{2+}$) va magniy ($Mg^{2+}$) miqdorlari vegetatsiya davomida ikkala variantda ham nisbatan barqaror bo‘lib qoldi; variantlar o‘rtasida sezilarli farqlar aniqlanmadi, biroq mulchalangan maydonlarda ularning o‘zgaruvchanligi odatda pastroq bo‘ldi.




**2-rasm. Tuproq ozuqa moddalari miqdorining mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda taqqoslanishi (nazoratdan farq, %)**

Tajriba ma’lumotlarining statistik tahlili shuni ko‘rsatdiki, mulchalangan variantlar nazorat variantiga nisbatan umumiy yuqori ozuqaviy barqarorlikni saqladi, mavsumiy tebranishlar esa, ayniqsa kaliy dinamikasi bo‘yicha, kamroq ifodalangan. Umuman olganda, olingan natijalar somon bilan mulchalashning

ozuqaviy barqarorlikni asosan bevosita ozuqa boyitish orqali emas, balki tuproq namligini saqlashni yaxshilash orqali oshirganini ko‘rsatadi[1,4, 15].

**Mulchalash sharoitida tuproq sho‘rlanishi va pH dinamikasi:**

Somon bilan mulchalashning tomchilatib sug‘orish sharoitidagi ta’sirini baholash maqsadida 2025-yil vegetatsiya davomida tuproq sho‘rlanishi va pH dinamikasi kuzatib borildi.

Olingan natijalar ikkala variantda ham vegetatsiya davomida nisbatan barqaror sho‘rlanish sharoiti saqlanganini ko‘rsatdi. Barcha variantlarda EC qiymatlarining mavsumiy o‘zgarishi kuzatildi, biroq tadqiqot davomida sho‘rlanish aniqlanmadi. Kuzatuv davomida elektr o‘tkazuvchanlik qiymatlari taxminan 0,4 dan 1,95 dS/m gacha oralig‘ida bo‘lib, bu sho‘rlanmagan tuproq sharoitini ko‘rsatadi (3-jadval).

3-jadval

**Mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda tuproq sho‘rlanishi (EC) va tuproq muhiti (pH) ko‘rsatkichlarining mavsumiy o‘zgarishi**

| Variant | Chuqurlik, sm | EC, may dS/m | EC, iyul dS/m | EC, oktabr dS/m | O‘rtacha ± SD | pH oralig‘i |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mulchalangan (T) | 0–20 | 0,55 | 0,80 | 1,78 | 1,04 ± 0,54 | 7,8–8,2 |
| Mulchalangan (T) | 20–40 | 0,52 | 0,70 | 1,58 | 0,93 ± 0,46 | 7,8–8,0 |
| Mulchalanmagan (N) | 0–20 | 0,60 | 0,78 | 1,91 | 1,10 ± 0,57 | 7,8–8,1 |
| Mulchalanmagan (N) | 20–40 | 0,53 | 0,80 | 1,89 | 1,07 ± 0,59 | 7,5–8,2 |

Mulchalash sharoitida tuproq namligining yaxshilanishiga qaramay, sezilarli tuz to‘planishi kuzatilmadi. Bir qator kuzatuv davrlarida mulchalanmagan variantlaridagi EC qiymatlari mulchalangan variantlarga nisbatan barqaror yoki biroz yuqoriroq bo‘ldi. Keskin sho‘rlanishning kuzatilmaganligi, suvni nazoratliroq taqsimlagan va kapillyar ko‘tarilish orqali tuzning yuqoriga harakatlanishini kamaytirgan tomchilatib sug‘orish qo‘llanilishi bilan bog‘liq. [10, 18].

Tuproq pH qiymatlari vegetatsiya davomida ikkala variantda ham nisbatan barqaror bo‘lib qoldi. O‘lchangan pH qiymatlari odatda 7,5 dan 8,4 gacha oralig‘ida bo‘lib, Buxoro viloyati uchun xos bo‘lgan kuchsiz ishqoriy tuproq sharoitini ko‘rsatadi. Mulchalangan va mulchalanmagan variantlar o‘rtasida pH bo‘yicha sezilarli farqlar aniqlanmadi. EC va pH dinamikasining statistik bahosi namlik bilan bog‘liq ko‘rsatkichlarga nisbatan variantlar orasidagi o‘zgaruvchanlik ancha past ekanligini ko‘rsatdi.

**Mulchalashning paxta fenologik rivojlanishiga ta’siri:**

Tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalashning paxta o‘sishi va generativ rivojlanishiga ta’sirini baholash maqsadida 2025-yil vegetatsiya davomida fenologik kuzatuvlar olib borildi.

Olingan natijalar mulchalashning paxta o‘simliklarining ham vegetativ, ham generativ rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatganini namoyon etdi. O‘simlik bo‘yi ko‘rsatkichlari mulchalangan variantlarda nazoratga nisbatan doimiy ravishda yuqori bo‘ldi: o‘rtacha bo‘y mulchalangan uchastkalarda taxminan 92–98 sm, mulchalanmagan variantlarda esa 84–89 sm ni tashkil etdi, ya’ni mulchalash o‘simlik bo‘yini 8–12% ga oshirdi.

Generativ rivojlanish va hosil shakllanishi bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan simpodial shoxlar bo‘yicha yanada yaqqolroq ta’sir kuzatildi. Mulchalangan variantlarda simpodial shoxlar soni bir tupga 14 dan 18 tagacha, mulchalanmagan variantlarda esa 10 dan 15 tagacha bo‘lib, o‘rtacha farq 18–22% ni tashkil



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

etdi. Bu tuproq namligining yaxshi saqlanishi muhim o‘sish bosqichlarida generativ organlar shakllanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatganini ko‘rsatadi.

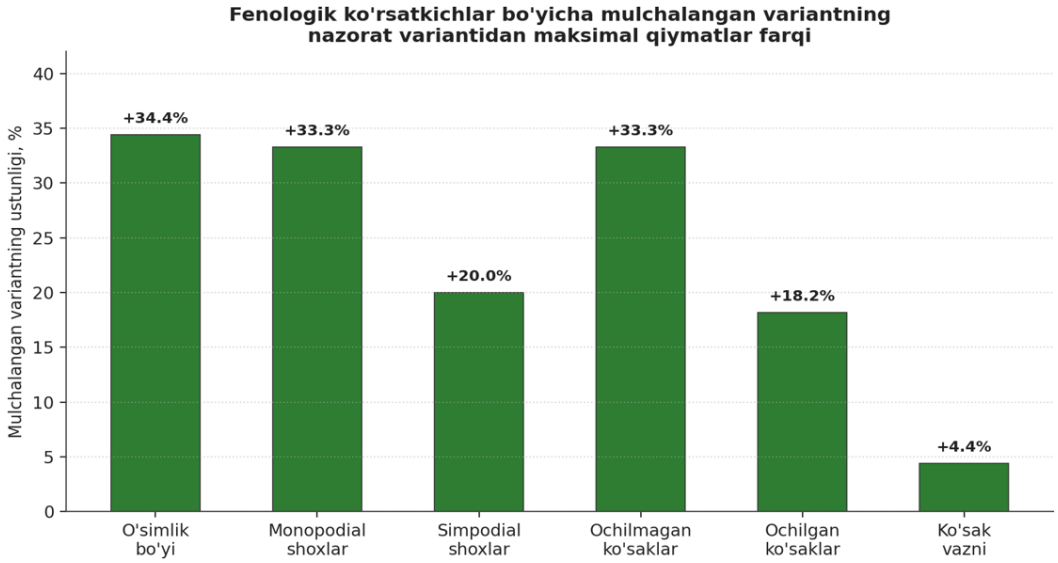
Baholangan barcha fenologik ko‘rsatkichlar orasida ochilgan ko‘saklar soni eng kuchli natijani namoyon etdi. Mulchalangan variantlarda bir tupga taxminan 8–13 ta, mulchalanmagan uchastkalarda esa taxminan 4–10 ta ochilgan ko‘sak to‘g‘ri keldi, o‘rtacha farq 18,2% ni tashkil etdi. Ko‘sak vazni ham mulchalangan sharoitda oshdi: o‘rtacha ko‘sak vazni mulchalangan uchastkalarda 7,15 g, mulchalanmagan variantlarda esa 6,85 g bo‘lib, bu 4–5% ga oshishga to‘g‘ri keladi. Bu, ehtimol, yaxshilangan suv muvozanati va ko‘sak to‘lish bosqichida kaliyning barqarorroq mavjudligi bilan bog‘liq.

4-jadval

**21.09.2025 sanasidagi paxta o‘simliklarining fenologik ko‘rsatkichlari**

| Ko‘rsatkich | Mulchalangan (T) min–max | Mulchalanmagan (N) min–max | Maks. qiymatlar farqi, % |
|---|---|---|---|
| O‘simlik bo‘yi, sm | 76–125 | 69–93 | +34,4 |
| Monopodial shoxlar, dona/tup | 1–4 | 1–3 | +33,3 |
| Simpodial shoxlar, dona/tup | 11–18 | 9–15 | +20,0 |
| Ochilmagan ko‘saklar, dona/tup | 0–4 | 0–3 | +33,3 |
| Ochilgan ko‘saklar, dona/tup | 7–13 | 4–11 | +18,2 |
| Ko‘sak vazni, g | 6,78–7,15 | 5,82–6,85 | +4,4 |

*Izoh: minimal va maksimal qiymatlar har bir variantdagi 10 tup dala kuzatuvi asosida olingan. Musbat foizlar mulchalangan variantning ustunligini bildiradi.*




**3-rasm. Fenologik ko‘rsatkichlar bo‘yicha mulchalangan variantning mulchallanmagan variantidan ustunligi (%)**

Tajriba ma’lumotlarining statistik tahlili shuni ko‘rsatdiki, eng katta variantlararo farqlar monopodial shoxlar rivojlanishi va ochilmagan ko‘saklar soni bilan bog‘liq bo‘lib, simpodial shox lar hosil bo‘lishi va ko‘sak vazni nisbatan kichikroq o‘zgaruvchanlikni namoyon etdi. Umuman olganda, olingan natijalar somon bilan mulchalash paxta o‘simliklarining ham vegetativ, ham generativ ko‘rsatkichlarini yaxshilaganini, bu esa bevosita ko‘sak shakllanishining ortishiga va yakuniy natijada paxta hosildorligining oshishiga hissa qo‘shganini ko‘rsatadi [6, 10].

**Mulchalashning paxta hosili shakllanishi va hosildorligiga ta’siri:**

Tomchilatib sug‘orish sharoitida

somon bilan mulchalashning samaradorligini aniqlash maqsadida 2025-yil vegetatsiya yakunida paxta hosildorligi baholandi. Hosildorlik hisob-kitoblari 1 m² hisob maydonchalari asosida amalga oshirilib, tonna/gektarga (t/ga) qayta hisoblandi.

Olingan natijalar mulchalash nazorat variantiga nisbatan hosil shakllanishi uchun yanada qulay sharoit yaratganini ko‘rsatdi [16, 10]. Mulchalash sharoitida paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga oralig‘ida bo‘ldi, nazorat varianti esa 4,5–4,7 t/ga hosil berdi. Mulchalangan uchastkalarning o‘rtacha hosildorligi taxminan 5,0 t/ga ni, mulchalanmagan variantda esa 4,6 t/ga ni tashkil etdi. Shunday qilib, somon bilan mulchalash paxta hosildorligini taxminan 0,4 t/ga ga, ya’ni nazorat variantiga nisbatan taxminan 9,8% ga oshirdi.

**XULOSA**

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari Buxoro viloyatining qurg‘oqchil tuproq-iqlim sharoitida tomchilatib sug‘orish ostida somon bilan mulchalash tuproq namligini saqlashni sezilarli darajada yaxshilashini ishonchli tarzda tasdiqladi. Mulchalangan variantlar 0–20 sm va 20–40 sm tuproq qatlamlarining ikkalasida ham mulchalanmagan variantlarga nisbatan doimiy ravishda yuqori tuproq namlik darajasini saqladi. Vegetatsiya davomida mulchalash sharoitida o‘rtacha tuproq namligi nazorat variantiga nisbatan 20–25%, ba’zi kuzatuv bosqichlarida esa 22% gacha yuqori bo‘lganligi statistik jihatdan ishonchli tarzda ($p<0,01$) tasdiqlandi.

Tuproq namligining yaxshilanishi ozuqa moddalari, xususan fosforning barqarorroq saqlanishiga hissa qo‘shdi, bu esa mulchalashning ta’sir mexanizmi asosan bevosita ozuqa boyitish emas, balki namlik tartibini barqarorlashtirish orqali amalga oshishini ko‘rsatadi.

Fenologik ko‘rsatkichlar bo‘yicha mulchalashning ijobiy ta’siri, ayniqsa generativ rivojlanish bosqichlarida, aniq namoyon bo‘ldi: simpodial shoxlar soni 18–22%, ochilgan ko‘saklar soni esa 18% ga oshdi. Bu natijalar tuproq namligi va generativ organlar shakllanishi o‘rtasidagi bevosita bog‘liqlikni tasdiqlaydi. Yakuniy natijada, mulchalangan uchastkalarda paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga ga yetib, nazorat variantidagi 4,5–4,7 t/ga ko‘rsatkichidan 9–10% yuqori bo‘ldi; bundan tashqari, takroriy uchastkalar orasidagi hosildorlik o‘zgaruvchanligining kamroq bo‘lishi mulchalashning amaliyotining salmoqli salohiyatini ko‘rsatadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Tang, M., Liu, R., Luo, Z., Zhang, C., Kong, J., & Feng, S. (2023). Straw returning measures enhance soil moisture and nutrients and promote cotton growth. Agronomy, 13(7), 1850.

2. Ovchinnikov, A. S., Khodyakov, E. A., Milovanov, S. G., & Bondarenko, K. V. (2019). Irrigation regime of cotton using sprinkler and drip irrigation in the Lower Volga region. Journal of Agriculture and Environment, 2, 1–9.

3. Kurvantaev R., Musurmanov A. Влияние мульчирования и минимальной обработки на общефизические свойства орошаемых почв Мирзачульского оазиса // Вестник аграрной науки Узбекистана. – 2018. – №1 (71). — С. 45–49.

4. Burxanova D.U., Urmanova M.N., Xolmo‘minov S.M. Sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlarda mulchalash ta’sirida oziqa moddalarning o‘zgarishi // O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. – 2025. – №3 (21/3). – B. 46–47

5. Isayev, S. Kh., Murodov, O. U., Kattayev, B. S., & Saylixanova, M. K. (2025). Cultivation of cotton using drip irrigation technology. American Journal of Agriculture and Horticulture Innovations, 5(10), 31–34.

6. Shamsiyev A., Ziyatov M. Qator orasini mulchalab sug‘orishda g‘o‘zaning suv iste’molining nazariy va amaliy asoslari. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi, – Toshkent, 2017, №1 (61), B. 57–60.

7. Rakhmatullaev, S., Huneau, F., & Le Coustumer, P. (2019). Water management challenges in irrigated agriculture of Central Asia. Environmental Earth Sciences, 78(2), 1–12.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

8. Hamidov, A., Helming, K., & Balla, D. (2020). Agricultural land use and soil salinity management issues in Central Asia. Sustainability, 12(9), 1–15.

9. Milovanov, S. G., Bondarenko, K. V., & Khodyakov, E. A. (2021). Efficiency of drip irrigation technologies for cotton cultivation under arid conditions of Southern Russia. Proceedings of Volgograd State Agrarian University, 3, 45–53.

10. Ermatov A., Axmurzayev Sh. G‘o‘zaning rivojlanishi va hosildorligiga mulchalashning ta’siri. Agrar fani yutuqlari va istiqbollari, konferensiya materiallari, – Toshkent, 2002, B. 391–392.

11. Khodiakov, E. A., Borovoy, E. P., Kuznetsova, N. V., Milovanov, S. G., & Bondarenko, K. V. (2022). Water-saving technologies for drip irrigation of cotton in the south of Russia. Journal of Agriculture and Environment, 4(24), 1–12.

12. Mirzaev, L. A., & Ruziev, A. A. (2019). Soil salinity dynamics under drip irrigation conditions in arid regions of Uzbekistan. Problems of Desert Development, 3, 28–34.

13. Isabaev, K. T., & Nurmatov, S. E. (2021). Efficient use of irrigation water under drip irrigation technology in Uzbekistan. Irrigation and Melioration Journal, 2, 15–21.

14. Axmedov, Q., & Yusupov, S. (2019). Dynamics of soil salinity under irrigated agriculture in Uzbekistan. Irrigatsiya va Melioratsiya, 1, 17–22.

15. Boymatov, P., & Rajabov, T. (2023). Influence of straw mulching on nutrient retention and water use efficiency of cotton. Uzbek Journal of Soil Science, 2(1), 61–69.

16. Shodmonov, A., & Nurmatov, I. (2024). Water-saving irrigation technologies and cotton productivity in saline soils of Central Asia. Problems of Desert Development, 1, 74–82.

17. Egamberdiyev, O., Karimov, A., & Ruziev, F. (2021). Influence of drip irrigation on soil salinity and cton productivity in arid regions of Uzbekistan. Journal of Agriculture and Water Resources, 3(2), 45–52.

18. Teshaboyev, N., Mamatov, B., & Xolmurodov, E. (2022). Effect of mulching on soil moisture conservation and cotton yield under Bukhara conditions. Agro Ilm, 4, 28–33.

19. Li, M., Wang, W., Wang, X., Yao, C., Wang, Y., Zhou, W., Chen, E., & Chen, W. (2023). Effect of straw mulching and deep burial mode on water and salt transport regularity in saline soils. Water, 15(18), 3227.

20. Nurmatov, S. E., & Khalilov, A. B. (2021). Effect of organic mulching on soil hydrothermal properties and cotton yield. Agro Kimyo Himoya va O‘simliklar Karantini, 5, 18–23.

UO‘T: 631.431:412

# TURLI XIL NO-TILL VA FULL-TILL TEXNOLOGIYALARI ORQALI TUPROQGA ISHLOV BERILGANDA TUPROQLARDAGI OZIQA ELEMENTLARIGA TA’SIRI

***Ochilov Saloxiddin Qulmuratovich,***
*biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim v.b.*
***Karabekov Otabek Gulmurotovich,***
*biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim,*
*https://orcid.org/0000-0002-6539-1394*
***Toshqo‘ziyev Maruf Mansurovich,***
*biologiya fanlari doktori, professor, bosh ilmiy xodim*
****Abdullayev Atamurod Rustamovich,***
*magistrant*

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
***Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universiteti -Green University*

***Annotatsiya.*** Mazkur maqolada AL-8523122294 shifrli “Kompleks ishlov berish orqali tuproq unumdorligini oshirishning agrotexnologiyasini ishlab chiqish” mavzusidagi amaliy loyiha doirasida olib borilayotgan tadqiqotlardan olingan natijalar keltirilgan. Bunda o‘simliklar oson o‘zlashtira oladigan harakatchan oziqa elementlarining vegetasiya davridagi o‘zgarish dinamikasi kuzatilgan. Tajriba tadqiqotlarida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida tajribada No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy ekinini yetishtirilgan variantlarida harakatchan azot miqdori 3,2-7,5 mg/kg ga, fosfor miqdori 1,5-7,0 mg/kg ga, almashinuvchan kaliy miqdori No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy yetishtirilganda 19,5-41,5 mg/kg ga oshganligi aniqlangan.

***Kalit so‘zlar:*** kompleks ishlov berish, tuproq unumdorligi, siderat, mosh, No-till va Full-till texnologiyalar, yozgi siderat, gumus, harakatchan shakldagi azot, fosfor va kaliy.

***Аннотация.*** В данной статье представлены результаты исследований, полученные в рамках прикладного проекта на тему «Разработка агротехнологии повышения плодородия почвы посредством комплексной обработки» с шифром AL-8523122294. В ходе исследований изучалась динамика изменения содержания подвижных элементов питания, легко усваиваемых растениями, в течение вегетационного периода. Экспериментальные исследования проводились в условиях орошаемых серозёмно-луговых почв. В опыте изучались следующие варианты выращивания культур: No-till летний сидерат (маш) + No-till озимая пшеница; No-till летний сидерат (маш) + Full-till озимая пшеница; Full-till летний сидерат (маш) + Full-till озимая пшеница. Установлено, что при выращивании указанных культур содержание подвижного азота увеличивалось на 3,2-7,5 мг/кг, подвижного фосфора - на 1,5-7,0 мг/кг. Содержание обменного калия при выращивании летнего сидерата (маш) по технологии No-till в сочетании с озимой пшеницей по технологиям No-till и Full-till увеличивалось на 19,5-41,5 мг/кг.

***Ключевые слова:*** комплексная обработка почвы, плодородие почвы, сидераты, маш, технологии No-till и Full-till, летние сидераты, гумус, подвижный азот, фосфор и калий.

***Annotation.*** This article presents the results of research conducted within the framework of the applied project entitled “Development of an Agrotechnology for Improving Soil Fertility through Integrated Tillage,” project code AL-8523122294. The study investigated the dynamics of changes in the content of mobile nutrients that are readily available for plant uptake during the growing season. The experimental studies were carried out under irrigated meadow-gray soil conditions. The following crop production treatments were studied: No-till summer green manure (mung bean) + No-till winter wheat; No-till summer green

manure (mung bean) + Full-till winter wheat; and Full-till summer green manure (mung bean) + Full-till winter wheat. The results showed that the content of mobile nitrogen increased by 3,2-7,5 mg/kg, while the content of mobile phosphorus increased by 1,5-7,0 mg/kg under the studied crop production systems. The content of exchangeable potassium increased by 19,5-41,5 mg/kg when summer green manure (mung bean) was grown under No-till conditions followed by winter wheat cultivated using No-till and Full-till systems.

***Key words:*** complex tillage, soil fertility, siderate, mung bean, No-till and Full-till technologies, summer siderate, humus, mobile nitrogen, phosphorus and potassium.

## Kirish

Respublikamizda tuproq-iqlim sharoitlarini va qishloq xo‘jaligi ekinlarini talablarini e’tiborga olgan holda ularni unumdorligini saqlash va oshirishga doir tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda. Natijada, tuproqlarning holatida ijobiy o‘zgarishlar yuz berib, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi ortib bormoqda. Buning asosiy sababi tuproqlarni holatini yaxshilash, tuproqni organik moddaga boyitish, ekinlarni to‘g‘ri joylashtirish, yer, suv, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, zamonaviy ilg‘or agrotexnologiyalarni qo‘llash orqali erishilmoqda.

So‘nggi yillarda o‘tkazilgan tadqiqotlar asosida, tuproqni organik moddaga boyitishga doir agrotexnologiyani 3 yil davomida g‘o‘za-kuzgi bug‘doy hamda takroriy va oraliq ekinlarni turli xildagi organik o‘g‘itlar qo‘llanilib, dehqonchilik yuritilganda, tuproqdagi umumiy va harakatchan oziqa miqdori ortishiga erishilgan.

Loyiha doirasida hal etiladigan asosiy masala – respublika dehqonchilik amaliyotida tuproq unumdorligini saqlash, oshirib borish, undan to‘g‘ri va samarali foydalanish, uning sarflangan qismini qaytarish va to‘ldirish, tuproqni organik moddaga boyitish orqali tuproq unumdorligini va ekinlar hosildorligini oshirishdir.

Taklif etilayotgan amaliy loyihani maqsadi – yozgi va kuzgi siderat ekinlar, kuzgi bug‘do y va paxta etishtirishda ekinlarni tanlash, ekish usullari, me’yor va muddatlarini o‘simliklar o‘sish-rivojlanishi, hosildorligi va sifatiga, tuproq unumdorligiga ta’sirini tadqiq qilish asosida kompleks ishlov berish orqali tuproq unumdorligini oshirish agrotexnologiyasi ishlab chiqishdan iborat.

## Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Tuproqqa ishlov berish qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirishda tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini o‘zgartiruvchi asosiy agrotexnologik omillardan biri hisoblanadi. An’anaviy yoki intensiv ishlov berish tizimida tuproqning muntazam ag‘darilishi va aralashtirilishi organik qoldiqlarni tuproq profiliga kiritadi, oziq elementlarini nisbatan bir tekis taqsimlaydi va qisqa muddatda urug‘ uchun qulay fizik muhit shakllantirishi mumkin. Biroq uzoq muddatli va yuqori intensivlikdagi ishlov berish organik moddaning minerallashuvini tezlashtirishi, agregatlarning buzilishi va tuproq uglerodi zaxiralarining kamayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Aksincha, No-till tizimida tuproq mexanik ravishda minimal darajada bezovta qilinadi, o‘simlik qoldiqlari tuproq yuzasida saqlanadi va organik modda tuproqning ustki qatlamida asta-sekin to‘planadi. Reduced-till va Minimum-till tizimlari esa ushbu ikki yondashuv orasidagi texnologiyalar hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlarda ishlov berish tizimlarini faqat hosildorlik nuqtai nazaridan emas, balki tuproqda uglerod va oziq elementlarining saqlanishi, harakatchanligi va aylanishi nuqtai nazaridan baholash tendensiyasi kuchaygan. Nunes va boshqalar 196 ta tadqiqot natijalarini meta-tahlil qilib, No-till tizimiga o‘tish tuproqning yuqori 15 sm qatlamida umumiy N, P va K konsentratsiyalarini oshirish tendensiyasiga ega ekanini ko‘rsatgan [6, 7, 8, 11].

Tuproqdagi organik modda oziq elementlari aylanishining asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Uning tarkibidagi organik N, P va S minerallashuv jarayoni orqali o‘simliklar uchun o‘zlashtiriladigan

shakllarga o‘tadi. No-till tizimida o‘simlik qoldiqlarining tuproq yuzasida saqlanishi organik uglerodning to‘planishi uchun sharoit yaratadi. Organik qoldiqlarning parchalanishi natijasida mikrobiologik biomassa shakllanadi, uning bir qismi barqaror organik modda tarkibiga kiradi [4, 7].

Tadqiqotlarda azot No-till va Full-till tizimlarini solishtirishda eng ko‘p o‘rganilgan oziq elementlaridan biridir. Mondal va Chakrabortylar 327 ta ilmiy ishdagi 2268 juft ma’lumotni qamrab olgan global meta-tahlil o‘tkazgan. Ularning natijasiga ko‘ra, No-tillda tuproqni 0-10 sm qatlamda umumiy azot konsentratsiyasi 21%, azot zaxirasi esa 16% ga oshgan. Biroq ushbu ijobiy ta’sir asosan ustki qatlam bilan cheklangan. Mualliflar No-till ta’siri iqlimga, tuproq mexanik tarkibiga, almashlab ekishga va No-tilldan foydalanish davomiyligiga bog‘liq ekanini ko‘rsatgan. Quruq iqlim sharoitida ta’sir ayrim nam va mo‘tadil iqlim hududlariga nisbatan kuchsizroq bo‘lishi mumkin [10].

Tahlillarga ko‘ra, No-tillda organik qoldiqlar ko‘payishi tuproqdagi organik N zaxirasini oshirishi mumkin. Ammo o‘simlik qoldiqlarida C:N nisbati yuqori bo‘lsa, mikroblar organik moddani parchalash vaqtida tuproqdagi mineral azotni vaqtincha o‘zlashtirib, azot immobilizatsiyasini kuchaytirishi mumkin. Bu holat No-till ning dastlabki yillarida ayniqsa muhim. Keyinchalik organik qoldiqlar parchalanishi va mikrobiologik sikl barqarorlashishi bilan azotning minerallashuvi kuchayadi. Shuning uchun No-till ta’sirini bir yillik tajribada baholash ko‘p hollarda yetarli emas. [1, 2]

Ligang Lv., Zhoubing Gao, Kaihua Liao, Qing Zhu, Junjun Zhu lar tomonidan global 203 ta tadqiqot ma’lumotlarini meta-tahlil qilib, fosfor No-till tizimida o‘ziga xos xususiyatga ega. Full-tillda shudgor va diskalash tuproqni aralashtirgani uchun fosforli o‘g‘it tuproq profili bo‘yicha nisbatan bir tekis taqsimlanadi. No-tillda esa fosforli o‘g‘it ko‘pincha tuproqning ustki qismiga beriladi va tuproq aralashtirilmaydi. Bunga o‘simlik qoldiqlaridan fosforning ajralishi ham qo‘shiladi. Tuproqni yuqori 0-15 sm qatlamda umumiy va harakatchan N, P va K miqdorlarini oshirishi mumkinligini aniqlagan. Shu bilan birga, No-tillda oziq elementlarining vertikal stratifikatsiyasi Full-tillga nisbatan kuchliroq bo‘lgani kuzatilgan [5, 9].

Yuqoridagi tahlillardan ko‘rinadiki, tuproq tarkibidagi oziqa elementlarga qo‘llanilgan turli texnologiyalarni ta’siri tur xil bo‘lgan. Lekin ushbu texnologiyalar birgalikda kompleks holda qo‘lanilmagan, biz tomondan olib borilayotgan tadqiqotlarda No-till va Full-till texnologiyalari birgalikda kompleks holda qo‘llanilganligi ushbu tadqiqotning ustunligidan dalolat beradi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotlar loyiha doirasida dala tajribalari Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot institutning olimlari bilan birgalikda markaziy tajriba uchastkasida amalga oshirildi. Dala tajribasi maydoni allyuvial-pralyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan Qashqadaryo deltasining o‘rta va tashqi qismida shakllangan, sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari hisoblanadi.

Dala tajribalari “Методика полевых опытов” [15], “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” O‘zPITI, [3], tajriba dalasi tuproqlarining agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalari “Методы агрохимические анализов почв и растений Средней Азии” [14] va Arinushkina Ye.V. “Руководства по химичекскому анализу почв” [13] qo‘llanmalari bo‘yicha amalga oshirildi. Quyidagi dala tajriba tizimi asosida tadqiqotlar bajarildi:

**Dala tajriba tizimi**

2. Nazorat+ No-till Kuzgi bug‘doy
3. Nazorat+ Full-till Kuzgi bug‘doy
4. No-till Yozgi siderat (mosh) + No -till kuzgi bug‘doy
5. No-till Yozgi siderat (mosh) + Full-till kuzgi bug‘doy
6. Full -till -till Yozgi siderat (mosh) + No -till kuzgi bug‘doy
7. Full -till Yozgi siderat (mosh) + Full-till kuzgi bug‘doy



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

**Tahlil va natijalar.** Tajriba tadqiqotlarini olib borishda asosiy ekinlardan kuzgi yumshoq bug‘doyning vegetatsiya fazalarida No-till va Full-till texnologiyalarini tuproqdagi harakatchan oziqa elementlari miqdoriga ta’siri va ularni dinamikasi kuzatildi.

Kuzgi yumshoq bug‘doy ekishdan olidin tajriba variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va ularda umumiy gumus va azot, fosfor, kaliy elementlari hamda harakatchan shakldagi oziqa elementlari aniqlandi.

Olingan natijalarga ko‘ra, nazorat+ No-till usulida kuzgi bug‘doy ekilgan 2-variantda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,188-1,151 % bo‘lib, o‘rtacha (1,0-1,15) ko‘rsatgichda [12], umumiy azot- 0,060-0,048%, fosfor- 0,160-0,100 %, kaliy- 1,092-0,948% ni tashkil etadi. Ushbu elementlarning harakatchan shakldagi azot miqdori 6,7-2,8 mg/kg, fosfor 16,0-8,0 mg/kg va kaliy 240-182 mg/kg bo‘lib, azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan kam (16-30) va juda kam (0-15) hamda kaliy bilan o‘rtacha (201-300) va kam (101-200) darajada ta’minlanganligi aniqlandi (1-jadval).

Navbatdagi ham nazorat+ Full-till usulida kuzgi bug‘doy ekilgan 3-variantda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,175-1,070 % bo‘lib, o‘rtacha ko‘rsatgichda, umumiy azot- 0,080-0,060%, fosfor- 0,197-0,162%, kaliy- 1,110-0,840% ni tashkil etadi. Ushbu elementlarni harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 7,1-5,6 mg/kg, fosfor 13,0-8,0 mg/kg va kaliy 225-185 mg/kg bo‘lib, azot bilan juda kam, fosfor juda kam hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlangan tuproqlar ekanligi aniqlandi.

Tajribani navbatdagi 4 va 5 variantlari asosan No-till usulida yozgi sideratsiya ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan bo‘lib, ularda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,369-1,195% va 1,108-0,925% bo‘lib, o‘rtacha va kam ko‘rsatgichlarda, umumiy azot- 0,075-0,058% va 0,082-0,072 %, fosfor miqdori- 0,180-0,100% va 0,130-0,100%, kaliy miqdori- 1,092-0,920% va 1,068-0,828% ni tashkil etadi.

1-jadval

**Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni ekishdan oldingi muddatda olingan namunalarida asosiy agrokimyoviy xossalari (26.09.2024)**

| Variant № | Chuqurligi, sm | Gumus, % | C:N | Azot | | Fosfor | | Kaliy | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | % | mg/kg | % | mg/kg | % | mg/kg |
| 2. Nazorat+ No-till Kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,188 | 11,5 | 0,060 | 6,7 | 0,160 | 16,0 | 1,092 | 240 |
| | 30-50 | 1,011 | 12,2 | 0,048 | 2,8 | 0,100 | 8,0 | 0,948 | 182 |
| 3. Nazorat+ Full-till Kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,175 | 8,6 | 0,080 | 7,1 | 0,197 | 13,0 | 1,110 | 225 |
| | 30-50 | 1,070 | 10,3 | 0,060 | 5,6 | 0,162 | 8,0 | 0,840 | 175 |
| 4. No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,369 | 10,6 | 0,075 | 13,0 | 0,180 | 16,0 | 1,092 | 246 |
| | 30-50 | 1,195 | 12,0 | 0,058 | 3,6 | 0,100 | 14,0 | 0,912 | 203 |
| 5. No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,108 | 7,8 | 0,082 | 15,0 | 0,130 | 14,0 | 1,068 | 240 |
| | 30-50 | 0,925 | 6,9 | 0,078 | 6,7 | 0,100 | 10,0 | 0,828 | 192 |
| 6. Full -till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,389 | 9,1 | 0,089 | 4,9 | 0,210 | 14,0 | 1,104 | 235 |
| | 30-50 | 1,282 | 8,7 | 0,085 | 2,8 | 0,150 | 12,0 | 1,068 | 184 |
| 7. Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy | 0-30 | 1,261 | 12,2 | 0,060 | 4,5 | 0,220 | 16,0 | 1,080 | 232 |
| | 30-50 | 1,128 | 12,8 | 0,051 | 2,8 | 0,160 | 13,0 | 0,936 | 177 |

Ushbu elementlarni harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 13,0-3,6 mg/kg va 15,0-6,7 mg/kg, fosfor miqdori 16,0-14,0 mg/kg va 14,0-10,0 msh/kg

hamda kaliy miqdorlari 256-213 mg/kg va 248-220 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan o‘rtacha darajada ta’minlangan tuproqlar hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni yetishtirishda yozgi sideratsiya (mosh) ekini faqatgina Full-till usulida yetishtirilib, so‘ng kuzgi bug‘doy No-till va Full-till usullarida orqali ishlov berilgan 6 va 7 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida gumus miqdori 1,389-1,282% va 1,261-1,128% bo‘lib, ushbu miqdorlari o‘rtacha va kam ko‘rsatgichlar hisoblanadi, ulardagi umumiy azot- 0,089-0,085% va 0,060-0,051 %, fosfor miqdori- 0,210-0,150% va 0,220-0,160%, kaliy miqdori- 1,104-1,068% va 1,080-0,936% ni tashkil etadi.

Ushbu varintlardagi harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 4,9-2,8 mg/kg va 4,5-2,8 mg/kg, fosfor miqdori 14,0-12,0 mg/kg va 16,0-13,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 235-184 mg/kg va 232-177 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi tuplash fazasida ham tajribani 2-7 variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va harakatchan shakldagi oziqa elementlari miqdori aniqlandi. Tajribada nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 9,3-5,2 mg/kg va 15,0-10,8 mg/kg, fosfor miqdori 34,0-26,0 mg/kg va 39,0-29,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 236-157 mg/kg va 207,5-171,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha va kam hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlanganligi kuztildi (2-jadval).

2-jadval

**Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni tuplash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (11.03.2025)**

| Variant № | Qayta riq | Chuqurligi, sm | Harakatchan, mg/kg | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N\text{-}NO_3$ | O‘rtacha | $P_2O_5$ | O‘rtacha | $K_2O$ | O‘rtacha |
| V-2 | I | 0-30 | 9,8 | 9,3 | 34,0 | 34,0 | 262 | 236,0 |
| | | 30-50 | 4,8 | 5,2 | 28,0 | 26,0 | 142 | 157,0 |
| | II | 0-30 | 8,8 | | 34,0 | | 210 | |
| | | 30-50 | 5,5 | | 24,0 | | 172 | |
| V-3 | I | 0-30 | 19,1 | 15,0 | 44,0 | 39,0 | 205 | 207,5 |
| | | 30-50 | 14,9 | 10,8 | 34,0 | 29,0 | 161 | 171,5 |
| | II | 0-30 | 10,9 | | 34,0 | | 210 | |
| | | 30-50 | 6,7 | | 24,0 | | 182 | |
| V-4 | I | 0-30 | 7,2 | 7,5 | 22,0 | 27,0 | 162 | 166,5 |
| | | 30-50 | 4,8 | 6,1 | 12,0 | 15,0 | 118 | 130,0 |
| | II | 0-30 | 7,7 | | 32,0 | | 171 | |
| | | 30-50 | 7,3 | | 18,0 | | 142 | |
| V-5 | I | 0-30 | 8,8 | 8,8 | 52,0 | 38,0 | 201 | 185,0 |
| | | 30-50 | 2,8 | 4,1 | 44,0 | 29,0 | 177 | 159,0 |
| | II | 0-30 | 8,7 | | 24,0 | | 169 | |
| | | 30-50 | 5,3 | | 14,0 | | 141 | |
| V-6 | I | 0-30 | 19,1 | 20,8 | 16,0 | 15,0 | 151 | 156,5 |
| | | 30-50 | 17,1 | 16,0 | 12,0 | 12,0 | 115 | 133,5 |
| | II | 0-30 | 22,4 | | 14,0 | | 162 | |
| | | 30-50 | 14,9 | | 12,0 | | 152 | |
| V-7 | I | 0-30 | 22,7 | 20,5 | 44,0 | 45,0 | 199 | 205,0 |
| | | 30-50 | 10,9 | 11,3 | 36,0 | 35,0 | 151 | 161,0 |
| | II | 0-30 | 18,3 | | 46,0 | | 211 | |



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 7,5-6,1 mg/kg va 8,8-4,1 mg/kg, fosfor miqdori 27,0-15,0 mg/kg va 38,0-29,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 166,5-130,0 mg/kg va 185,0-159,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha, kam va kam, o‘rtacha hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 20,8-16,0 mg/kg va 20,5-11,3 mg/kg, fosfor miqdori 15,0-12,0 mg/kg va 45,0-35,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 156,5-133,5 mg/kg va 205,0-161,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi naychalash fazasida ham tajribaning 2-7 variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va harakatchan shakldagi oziqa elementlari miqdori aniqlandi. Tajribada nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 6,0-2,8 mg/kg va 9,0-7,0 mg/kg, fosfor miqdori 17,0-14,0 mg/kg va 22,5-20,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 184-174 mg/kg va 177,0-173,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam, kam va kam hamda kaliy bilan to‘liq kam darajada ta’minlangan hisoblanadi (3-jadval).

3-jadval

**Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni naychalash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (07.04.2025)**

| Variant № | Qayta riq | Chuqurligi, sm | Harakatchan, mg/kg | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N\text{-}NO_3$ | O‘rtacha | $P_2O_5$ | O‘rtacha | $K_2O$ | O‘rtacha |
| V-2 | I | 0-30 | 5,32 | 6,0 | 16 | 17,0 | 190 | 184,0 |
| | | 30-50 | 2,8 | 2,8 | 14 | 14,0 | 177 | 174,0 |
| | II | 0-30 | 6,72 | | 18 | | 178 | |
| | | 30-50 | 2,8 | | 14 | | 171 | |
| V-3 | I | 0-30 | 8,99 | 9,0 | 24 | 22,5 | 167 | 177,0 |
| | | 30-50 | 7,28 | 7,0 | 22 | 20,5 | 162 | 173,5 |
| | II | 0-30 | 8,97 | | 21 | | 187 | |
| | | 30-50 | 6,72 | | 19 | | 185 | |
| V-4 | I | 0-30 | 10,08 | 8,8 | 24 | 20,0 | 162 | 162,5 |
| | | 30-50 | 5,32 | 5,3 | 16 | 15,0 | 161 | 156,0 |
| | II | 0-30 | 7,47 | | 16 | | 163 | |
| | | 30-50 | 5,32 | | 14 | | 151 | |
| V-5 | I | 0-30 | 10,92 | 9,1 | 24 | 24,0 | 160 | 155,5 |
| | | 30-50 | 6,16 | 5,5 | 16 | 15,0 | 150 | 146,0 |
| | II | 0-30 | 7,2 | | 24 | | 151 | |
| | | 30-50 | 4,87 | | 14 | | 142 | |
| V-6 | I | 0-30 | 17,08 | 16,0 | 22 | 23,0 | 148 | 146,5 |
| | | 30-50 | 7,67 | 7,5 | 14 | 15,0 | 142 | 140,5 |
| | II | 0-30 | 14,95 | | 24 | | 145 | |
| | | 30-50 | 7,28 | | 16 | | 139 | |
| V-7 | I | 0-30 | 12,6 | 12,8 | 28 | 24,0 | 180 | 183,0 |
| | | 30-50 | 11,76 | 11,0 | 18 | 21,0 | 165 | 163,0 |
| | II | 0-30 | 13,08 | | 20 | | 186 | |

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 8,8-5,3 mg/kg va 9,1-5,5 mg/kg, fosfor miqdori 20,0-15,0 mg/kg va 24,0-15,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 162,5-156,0 mg/kg va 155,5-146,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan kam va juda kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 16,0-7,5 mg/kg va 12,8-11,0 mg/kg, fosfor miqdori 23,0-15,0 mg/kg va 24,0-21,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 146,5-140,0 mg/kg va 183,0-163,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan kam va juda kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi boshoqlash fazasida nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 9,9-3,8 mg/kg va 14,8-13,0 mg/kg, fosfor miqdori 37,0-29,0 mg/kg va 30,5-24,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 124,5-215,5 mg/kg va 205,0-191,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan o‘rtacha (31-45) hamda kaliy bilan kam (101-200) va o‘rtacha (201-300) darajada ta’minlangan hisoblanadi (4-jadval).

4-jadval

**Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni boshoqlash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (25.05.2025)**

| Variant № | Qayta riq | Chuqurligi, sm | Harakatchan, mg/kg | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N\text{-}NO_3$ | O‘rtacha | $P_2O_5$ | O‘rtacha | $K_2O$ | O‘rtacha |
| V-2 | I | 0-30 | 10,92 | 9,9 | 38 | 37,0 | 226 | 224,5 |
| | | 30-50 | 4,87 | 3,8 | 34 | 29,0 | 215 | 215,5 |
| | II | 0-30 | 8,79 | | 36 | | 223 | |
| | | 30-50 | 2,80 | | 24 | | 216 | |
| V-3 | I | 0-30 | 16,10 | 14,8 | 26 | 30,0 | 202 | 205,0 |
| | | 30-50 | 13,60 | 13,0 | 22 | 24,0 | 190 | 191,0 |
| | II | 0-30 | 13,52 | | 34 | | 208 | |
| | | 30-50 | 12,48 | | 26 | | 192 | |
| V-4 | I | 0-30 | 6,72 | 7,0 | 44 | 42,0 | 309 | 286,5 |
| | | 30-50 | 5,60 | 5,1 | 36 | 32,0 | 225 | 212,0 |
| | II | 0-30 | 7,28 | | 40 | | 264 | |
| | | 30-50 | 4,64 | | 28 | | 199 | |
| V-5 | I | 0-30 | 10,47 | 10,5 | 46 | 42,0 | 304 | 306,5 |
| | | 30-50 | 6,64 | 5,3 | 30 | 31,0 | 220 | 215,5 |
| | II | 0-30 | 10,47 | | 38 | | 309 | |
| | | 30-50 | 4,03 | | 32 | | 211 | |
| V-6 | I | 0-30 | 14,67 | 13,8 | 40 | 44,0 | 220 | 225,0 |
| | | 30-50 | 9,60 | 8,6 | 34 | 34,0 | 183 | 177,5 |
| | II | 0-30 | 12,99 | | 48 | | 230 | |
| | | 30-50 | 7,67 | | 34 | | 172 | |
| V-7 | I | 0-30 | 19,04 | 18,1 | 54 | 56,0 | 259 | 229,5 |
| | | 30-50 | 14,67 | 14,3 | 48 | 48,0 | 216 | 206,0 |
| | II | 0-30 | 17,08 | | 58 | | 200 | |



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 7,0-5,1 mg/kg va 10,5-5,3 mg/kg, fosfor miqdori 42,0-32,0 mg/kg va 42,0-31,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 286,5-212,0 mg/kg va 306,5-215,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha (31-45) hamda kaliy bilan o‘rtacha va yuqori darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 13,8-8,6 mg/kg va 18,1-14,3 mg/kg, fosfor miqdori 44,0-34,0 mg/kg va 56,0-48,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 225,0-177,5 mg/kg va 229,5-206,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam va kam, fosfor bilan o‘rtacha va yuqori hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi pishish fazasida nazorat variantlari 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 8,9-3,8 mg/kg va 8,0-5,9 mg/kg, fosfor miqdori 20,0-13,0 mg/kg va 15,5-12,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 179-170 mg/kg va 207-200 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan juda kam va kam hamda kaliy bilan kam (101-200) va o‘rtacha (201-300) darajada ta’minlangan hisoblanadi. Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 14,8-11,3 mg/kg va 16,0-11,3 mg/kg, fosfor miqdori 18,5-17,0 mg/kg va 14,5-11,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 185-171 mg/kg va 200-190 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam va kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi (5-jadval).

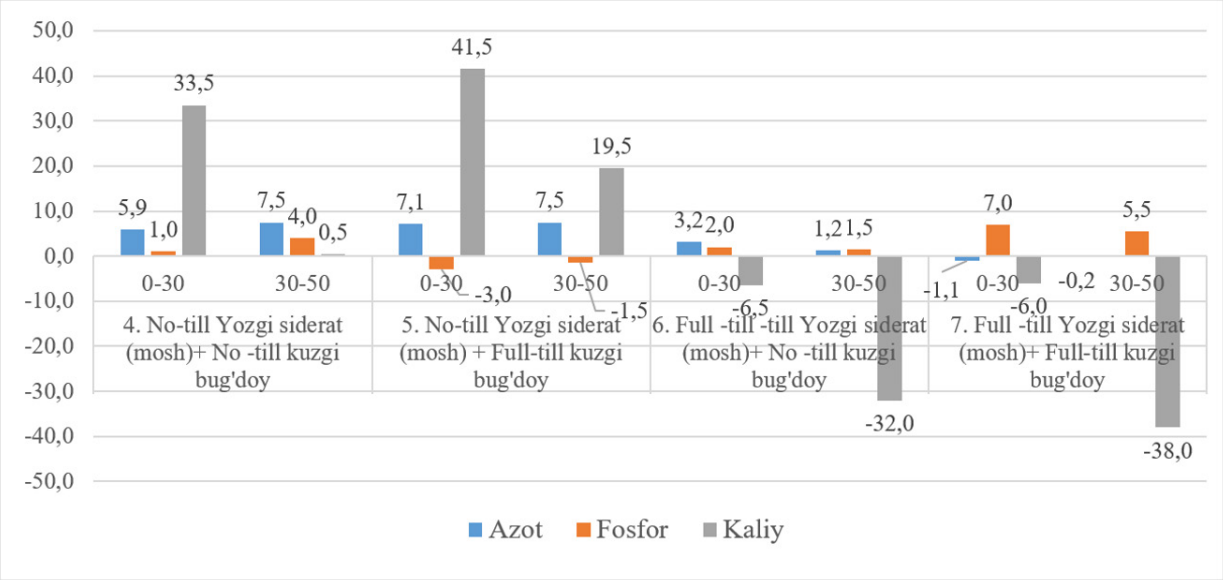
5-jadval

**Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni pishish fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (26.06.2025)**

| Variant № | Qayta riq | Chuqurligi, sm | Harakatchan, mg/kg | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N\text{-}NO_3$ | O‘rtacha | $P_2O_5$ | O‘rtacha | $K_2O$ | O‘rtacha |
| V-2 | I | 0-30 | 7,3 | 8,9 | 21,0 | 20,0 | 184 | 179 |
| | | 30-50 | 3,2 | 3,8 | 16,0 | 13,0 | 175 | 170 |
| | II | 0-30 | 10,5 | | 19,0 | | 174 | |
| | | 30-50 | 4,5 | | 10,0 | | 165 | |
| V-3 | I | 0-30 | 7,7 | 8,0 | 16,0 | 15,5 | 204 | 207 |
| | | 30-50 | 5,6 | 5,9 | 14,0 | 12,0 | 199 | 200 |
| | II | 0-30 | 8,3 | | 15,0 | | 210 | |
| | | 30-50 | 6,3 | | 10,0 | | 201 | |
| V-4 | I | 0-30 | 16,2 | 14,8 | 18,0 | 18,5 | 205 | 213 |
| | | 30-50 | 12,8 | 11,3 | 16,0 | 17,0 | 156 | 171 |
| | II | 0-30 | 13,5 | | 19,0 | | 220 | |
| | | 30-50 | 9,9 | | 18,0 | | 185 | |
| V-5 | I | 0-30 | 15,8 | 16,0 | 14,0 | 14,5 | 206 | 221 |
| | | 30-50 | 10,1 | 11,3 | 10,0 | 11,5 | 196 | 190 |
| | II | 0-30 | 16,2 | | 15,0 | | 235 | |
| | | 30-50 | 12,5 | | 13,0 | | 183 | |
| V-6 | I | 0-30 | 10,9 | 11,2 | 18,0 | 17,5 | 196 | 201 |
| | | 30-50 | 7,9 | 7,2 | 14,0 | 13,5 | 156 | 168 |
| | II | 0-30 | 11,5 | | 17,0 | | 205 | |
| | | 30-50 | 6,5 | | 13,0 | | 180 | |
| V-7 | I | 0-30 | 7,3 | 6,9 | 22,0 | 22,5 | 192 | 201 |
| | | 30-50 | 3,6 | 3,6 | 18,0 | 17,5 | 156 | 162 |
| | II | 0-30 | 6,5 | | 23,0 | | 210 | |

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 11,2-7,2 mg/kg va 6,9-3,6 mg/kg, fosfor miqdori 17,5-13,5 mg/kg va 22,5-17,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 201-168 mg/kg va 201-162 mg/kg bo‘lgan. Ushbu 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajriba tadqiqotlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni vegetatsiya so‘ngidagi harakatchan oziqa elementlar miqdorlari nazorat variantlariga nisbatan tahlil qilindi. Ushbu ko‘rsatgichlarga ko‘ra, tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlar ko‘rsatgichlari nazorat 2-variantga nisbatan tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 5,9-7,5 mg/kg va 7,1-7,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 33,5-0,5 mg/kg va 41,5-19,5 mg/kg yuqori bo‘lganligi, fosfor miqdori esa 1,0-4,0 mg/kg ko‘p va -3,0-1,5 mg/kg ga kamayganligi kuzatildi.




**1-rasm. Tajribada turli xil texnologiyalar qo‘llanilganda nazoratga nisbatan oziqa elementlarini o‘zgarishi, mg/kg**

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlar ko‘rsatgichlari nazorat 2-variantga nisbatan tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 3,2-1,2 mg/kg ga oshgan hamda biroz -1,1-0,2 mg/kg ga kamaygan, fosfor miqdori 2,0-1,5 mg/kg va 7,0-5,5 mg/kg ga oshgan, kaliy miqdori esa -6,5-32 mg/kg va -6,0-38 mg/kg ga kamayganligi kuzatildi.

**Xulosa**

Dala tajriba tadqiqotlarida turli xil No-till va Full-till usullarida ishlov berilib sideratsiya ekini hamda asosiy kuzgi yumshoq bug‘doy ekinlarini sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida yetishtirilganda tuproq tarkibidagi oziqa elementlar miqdori kuzgi yumshoq bug‘doy ekinining vegetatsiya davrlarida turli xil ko‘rsatgichlar bo‘lganligi kuzatildi.

Tajriba tadqiqotlarida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida tajribada No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy ekini yetishtirilgan variantlarida harakatchan azot miqdori 3,2-7,5 mg/kg ga, fosfor miqdori 1,5-7,0 mg/kg ga



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

oshgan. Almashinuvchan kaliy miqdori No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy yetishtirilganda 19,5-41,5 mg/kg ga oshganligi hamda Full -till -till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug’doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug’doy yetishtirilganda biroz kamayganligi aniqlandi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**


1. Allam, M. et al. Impacts of the components of conservation agriculture on soil organic carbon and total nitrogen storage: A global meta-analysis. Science of the Total Environment, (2022). 842, 156822.

2. Crystal-Ornelas, R., Thapa, R., & Tully, K.L. Soil organic carbon is affected by organic amendments, conservation tillage, and cover cropping in organic farming systems: A meta-analysis. Agriculture, Ecosystems & Environment, (2021). 312, 107356.

3. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. O‘zPITI, Toshkent, 2007, 147 b.

4. Hermans, T.D.G. et al. Combining local knowledge and soil science for integrated soil health assessments in conservation agriculture systems. Journal of Environmental Management, (2021). 286, 112192. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112192.

5. Jat, H.S. et al. Global meta-analysis suggests that no-tillage favourably changes soil structure and porosity. Geoderma, (2022). 405, 115443.

6. Li, Y. et al. Residue retention and minimum tillage improve physical environment of the soil in croplands: A global meta-analysis. Soil and Tillage Research, (2019). 194, 104292. DOI: 10.1016/j.still.2019.06.009.

7. Li, Y. et al. Effect of no-tillage on soil bacterial and fungal community diversity: A meta-analysis. Soil and Tillage Research, (2020). 204, 104721. DOI: 10.1016/j.still.2020.104721.

8. Luo, Z. et al. Meta-analysis approach to assess effect of tillage on microbial biomass and enzyme activities. Soil Biology and Biochemistry, (2016). 97, 176–187. DOI: 10.1016/j.soilbio.2016.03.011.

9. Lv, L. et al. Impact of conservation tillage on the distribution of soil nutrients with depth. Soil and Tillage Research, (2023). 225, 105527. DOI: 10.1016/j.still.2022.105527.

10. Mondal, S. & Chakraborty, D. Soil nitrogen status can be improved through no-tillage adoption particularly in the surface soil layer: A global meta-analysis. Journal of Cleaner Production, (2022). 366, 132874. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.132874.

11. Nunes, M.R. et al. How does tillage intensity affect chemical soil health indicators? A United States meta-analysis. Agrosystems, Geosciences & Environment. (2020). DOI: 10.1002/agg2.20083.

12. Toshqo‘ziyev M.M. Tuproqda umumiy gumus va xarakatchan gumus moddalari miqdoridan uning unumdorligi ko‘rsatgichi sifatida foydalanishga doir uslubiy ko‘rsatmalar / Me’yoriy xujjat, –Toshkent, 2006. – 47 b.

13. Аринушкина Е.В. Руководства по химичекскому анализу почв / –М.: МГУ, 1970 – С. 487.

14. Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии. ЎзПИТИ, 1977. – С. 214

15. Методика полевых опытов с хлопчатником в орошаемых условиях. ЎзПИТИ, 1981.

UDK: 631.4

# MIRISHKOR TUMANI SUG‘ORILADIGAN TUPROQLARINING SHO‘RLANISH TASNIFI

***Berdiyev Dilmurod Xolmurodovich,***
*direktor o‘rinbosari, b.f.f.d,(PhD),*
*e-mail: dilmurod.berdiyev.05588@gmail.com;*
***Buriyev Xikmatulla Ruzimorotovich,***
*direktor,*
*e-mail: tuproqshunoslikvaagrokimyoviy@bk.ru;*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
*Qashqadaryo viloyati mintaqaviy bo‘linmasi*

***Annotatsiya.*** Ushbu maqolada Mirishkor tumani, Avtonomov va Chandir massivlarida tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi va o‘tloqi-cho‘l tuproqlarning sho‘rlanish darajasi, ximizmi, tuproqlar tarkibidagi tuz zahirasi, hamda sho‘rlanish darajasiga ko‘ra egallagan maydonlari, shuningdek sho‘rlangan tuproqlardan samarali foydalanish bo‘yicha olingan ma’lumotlar tahlili qilingan.

***Kalit so‘zlar:*** sho‘rlanish darasi ximizmi, tuz zahirasi, o‘tloqi va o‘tloqi-cho‘l tuproq, ionlar antogonizmi va sinergizmi.

***Аннотация.*** В данной статье представлен анализа новых данных об уровне засоленности орошаемых лугов и лугово-степных почв, распространенных в Миришкорском районе, Автономовском и Чандирском массивах, о химическом составе засоленных почв, запасах солей и площадях, занятых засоленными почвами, а также об эффективном использовании засоленных почв.

***Ключевые слова:*** соленость, соляное ущелье, химический состав солености, запас соли, почва лугов, почва лугов и пустынь, антогонизм и синергизм ионов.

***Annotation.*** This article presents an analysis of on the level of soil salinity in irrigated meadows and meadow-steppe soils common in the Mirishkorsky district, Avtonomovsky and Chandirsky massifs, on the chemical composition of saline soils, salt reserves in saline soils and areas occupied by saline soils, as well as on the effective use of saline soils.

***Key words:*** salinity, salt gorge, chemical composition of salinity, salt reserve, soil of meadows, soil of meadows and deserts, ontogonism and synergism of ions.

**Kirish.** Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligi va ekinlar hosildorligini oshirishda tuproq unumdorligini saqlash, uning ekologik-meliorativ holatini yaxshilash hamda sho‘rlanish jarayonlarining oldini olish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida tuproqlarning sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omillardan biridir. Sug‘orish me’yorlarining buzilishi, sizot suvlarining sathi ko‘tarilishi, bug‘lanishning yuqoriligi, drenaj tizimlarining yetarli ishlamasligi va tuproq tarkibida suvda oson eriydigan tuzlarning to‘planishi natijasida sug‘oriladigan tuproqlarning meliorativ holati yomonlashishi mumkin.

Tuproq sho‘rlanish darajasini to‘g‘ri aniqlash va tasniflash sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini baholash, sho‘r yuvish va sug‘orish tadbirlarini ilmiy asosda tashkil etish, ekinlarni joylashtirish hamda tuproq unumdorligini boshqarishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Sho‘rlanishni baholashda tuproq tarkibidagi suvda oson eriydigan tuzlarning umumiy miqdori, xlorid va sulfat ionlari nisbati, tuproq eritmasining elektr o‘tkazuvchanligi, tuproq qatlamlari bo‘yicha tuzlarning taqsimlanishi hamda sizot suvlarining minerallashuv darajasi kabi ko‘rsatkichlardan



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

foydalaniladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 13 fevral 2024 yildagi PQ-71-sonli qarori, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-277-son qarorlari qabul qilingan [1,2].

Tarkibida ekinlarni meyorida o‘sib rivojlanishi uchun qarshilik qilishga yetarli miqdorda suvda oson eriydigan tuzlarni saqlagan har qanday tuproq sho‘rlanishga uchragan tuproq hisoblanadi [7].

M.X. Diyorova, O.A. Ibodullayevlarning ma’lumotlarida Qashqadaryo viloyati Muborak tumanida joylashgan A.Navoiy nomli hududida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlar unumdorligini oshirishda oziqa moddalarining ijobiy ahamiyati bilan birga tuproqlarni sho‘rlanish darajasining tutgan salbiy o‘rni borasida olingan yangi ma’lumotlar keltirilgan [6].

Bugungi kunda Respublikamiz sug‘oriladigan yerlarining 49% turli daraja-da sho‘rlanishga uchragan bo‘lib, bunday sho‘rlangan maydonlarning qariyib 18% kuchli va o‘rtacha darajada sho‘rlangan [8].

Keyingi yillarda bir qator massivlarda suv yetishmasligi (tanqisligi) bois minerallashgan kollektor yoki zovur suvlari bilan sug‘orish tuproqlar fizik-kimyoviy xossalariga kuchli ta’sir ko‘rsatgan, struktura holati buzilgan, tuproq eritmasining “osmotik” bosimi keskin ortib, fotosintez jarayoni buzilgan, o‘simliklar oziqlanishdan to‘xtab, halok bo‘lish holatlari kuzatilgan, ikkilamchi sho‘rlanish va sho‘rtoblanish jarayonlari yanada faollashgan, hosildorlik keskin kamaygan. Sug‘orish suvlari me’yorlari qancha yuqori bo‘lsa, o‘simliklar sizot suvlarini shuncha kam iste’mol qiladi, mavsum davomida tuzlar tuproqda kam to‘planadi [3].

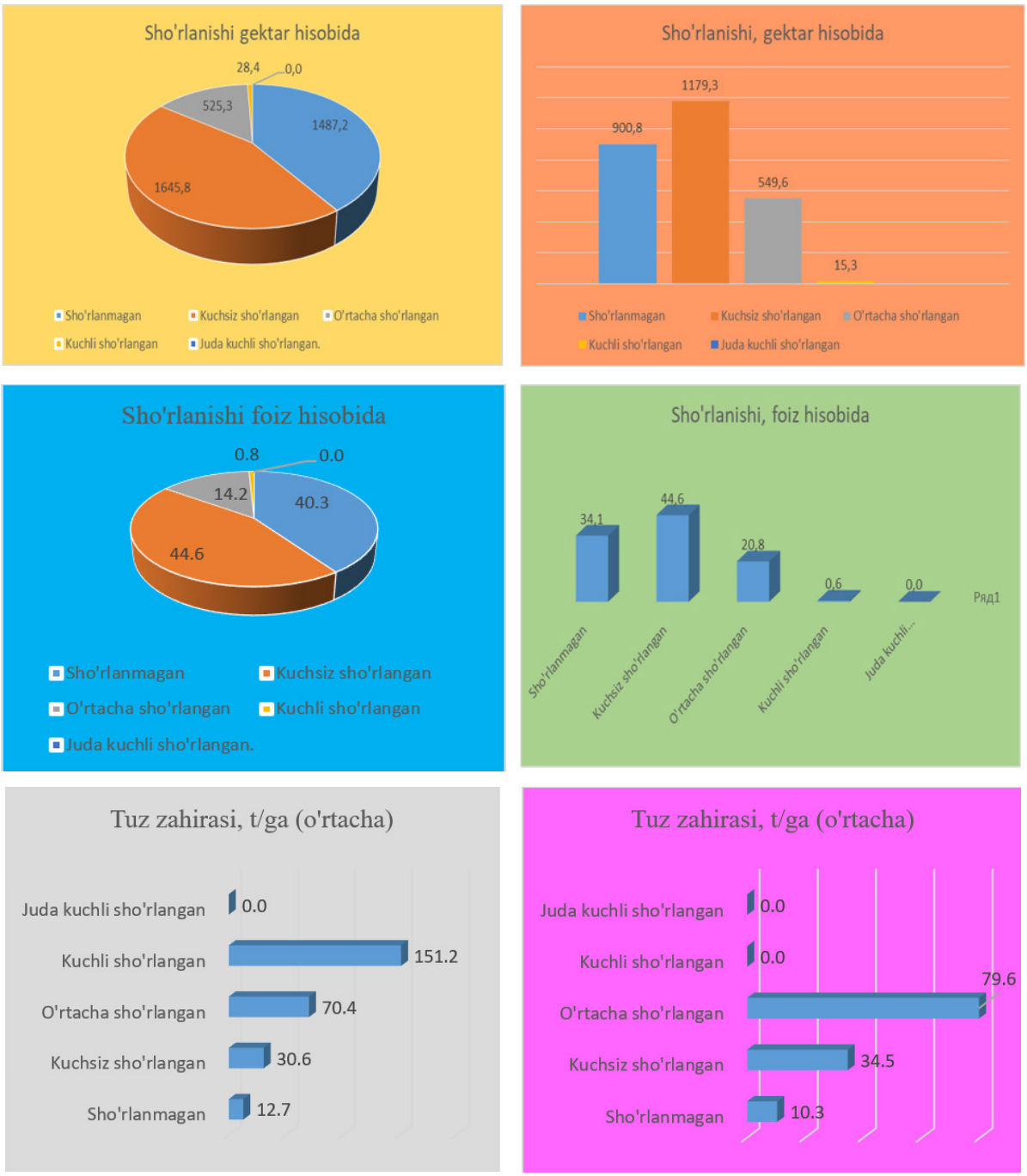
Yuqoridagilarni inobatga olib, mazkur masalani alohida ilmiy yo‘nalish qilib olish, uzoq davrlardan sug‘orish bilan bog‘liq tuproq evolyutsiyasi qonuniyatlari, xarakteri va ular bilan bog‘liq tuproq jarayonlari va unumdorlik darajasini aniqlash va uni saqlash, ham nazariy, ham amaliyotda katta ahamiyat kasb etadi.

**Tadqiqot obyekti va uslublari.** Tadqiqotlar Mirishkor tumanida joylashgan Avtonomov massivining 3687,0 ga, Chandir massivining 2645,0 ga sug‘oriladigan tuproqlarida olib borilgan.

Tadqiqotlar uslubiyoti-qiyosiy-geografik, qiyosiy-geokimyoviy, laboratoriya-analitik uslublari, shuningdek olingan ma’lumotlarni ekspert-baholash usullari. Tuproqning kimyoviy tahlillari qabul qilingan uslublar bo‘yicha Ye.V. Arinushkina (1970), O‘zPITI (1963, 1977) hamda V.Sayfutdinova Tuproq kimyosidan amaliy mashg‘ulotlar (1992) qo‘llanmalari asosida olib borildi [4,5].

**Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi.** Qishloq xo‘jaligida sug‘oriladigan yerlardan yanada samarali foydalanish, ekin turlarini to‘g‘ri joylashtirish maqsadida Mirishkor tumanining Avtonomov hamda Chandir massivlari sug‘oriladigan qishloq xo‘jalik yer maydonlari sho‘rlanganlik kartogrammalarini tuzish maqsadida ushbu massivlarda tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlardan namunalar olinib, sho‘rlanish darajasi, ximizmi hamda tuz zaxiralari tahlil qilingan.

Mazkur massivlarda tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlarda o‘tkazilgan dala va laboratoriya tadqiqotlariga ko‘ra, Avtonomov massivida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlarning 1487,2 ga (40,3%) maydoni sho‘rlanmagan, 1645,8 ga (44,6%) kuchsiz, 525,3 (14,2%) o‘rtacha, 28,4 ga (0,8%) kuchli darajada sho‘rlanishga uchragan bo‘lsa, juda kuchli darajada sho‘rlangan maydonlar uchramaganligi aniqlandi (1-rasm).




**1-rasm. Avtonomov va Chandir massivlari sug‘oriladigan tuproqlarining sho‘rlanishiga ko‘ra maydonlari va tuz zahirasi.**

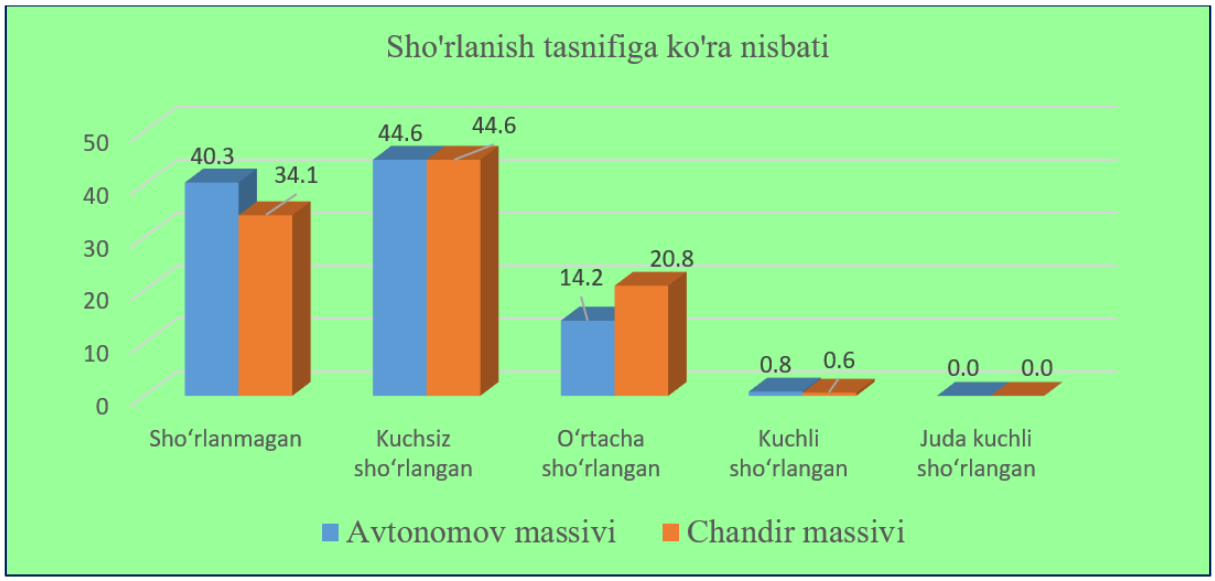
Chandir massivida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlar esa sho‘rlanish darajasiga ko‘ra quyidagicha maydonlarni tashkil etadi: 900,8 ga (34,1%) maydon sho‘rlanmagan, 1179,3 ga (44,6%) kuchsiz darajada, 549,6 ga (20,8%) o‘rtacha, 15,3 ga (0,6%) kuchli darajada sho‘rlanishga uchragan. Chandir massivida ham juda kuchli darajada sho‘rlangan tuproq maydonlari uchramaydi (1-rasm).

O‘rganilgan hududlar sug‘oriladigan tuproqlari sho‘rlanish ximizmiga ko‘ra: xlorid-sulfatli, xloridli, sulfat-xloridli va sulfatli tiplarda ekanligi tahlillar natijasida aniqlandi.

Shuningdek, o‘rganilgan hududlarda shakllangan sug‘oriladigan tuproqlar tarkibidagi tuz zaxiralari ham tahlillar natijasida aniqlandi (1-rasm).



ISSN 2181-0826 3/2026 y.




**2-rasm. Avtonomov va Chandir massivlari sug‘oriladigan tuproqlarining sho‘rlanish tasnifiga ko‘ra nisbatlari** *(umumiy sug‘oriladigan maydonga nisbatan % hisobida).*

Har ikkala massiv sug‘oriladigan tuproqlarining sho‘rlanish tasnifiga ko‘ra bir-biriga nisbati yuqoridagi rasmda o‘z aksini topgan (2-rasm).

**Xulosa va takliflar:** Tahlil natijalariga ko‘ra, tadqiqotlar olib borilgan Avtonomov massividagi mavjud sug‘oriladigan tuproqlarning 2199,5 (59,6%) gektari, Chandir massining 1744,2 (65,9%) gektari turli darajada sho‘rlanishga uchragan. Massivlarda tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlar uchun qabul qilingan sho‘rlanish tasnifiga ko‘ra 4 ta, ya’ni sho‘rlanmagan, kuchsiz sho‘rlangan, o‘rtacha sho‘rlangan va kuchli sho‘rlangan guruhlarga kiruvchi tuproqlar uchraydi. Juda kuchli darajada sho‘rlangan maydonlar esa har ikkala massivda ham uchramaydi.

Bir qator massivlar sug‘oriladigan yerlarida keng tarqalgan, g‘o‘za hosildorligi 12-15 sentnerdan oshmaydigan, melioratsiyalash va qayta o‘zlashtirish davri 6-8 yilni tashkil etadigan, qiyin melioratsiyalanuvchi, gipsli qatlamlar yer yuzasiga (0-50 sm) yaqin joylashgan, sho‘rlangan, murakkab agrotexnik va meliorativ tadbirlar kompleksini talab etuvchi unumdorligi va mahsuldorligi past yerlarga mahalliy (organik) o‘g‘itlar solib (30-40 t/ga) chuqur yumshatish (60-70 sm), sho‘rini sifatli yuvish, keyingi 1-2 yil ichida “o‘zlashtiruvchi” ekinlar ekish, siderat o‘simliklar yetishtirish va uni “ko‘k massa” holida shudgor ostiga ko‘mib yuborish zarur.

Kuchli chang-to‘zonli shamollar tez-tez takrorlanib turadigan, tezligi 30-35 va undan ortiq m/s gacha yetadigan hududlarda (massivlar yerlarida) ekinlarni shamol eroziyasidan muhofaza qilish va eroziyaga qarshi kurashda ixota daraxtzorlari – baland o‘suvchi, qurg‘oqchilikka bardoshli, sho‘rlangan va grunt suvlari ko‘tarilgan yerlarda ham o‘sa oladigan eman, qoraqarag‘ay, qarag‘ay, jiyda, chinor, akatsiya, tikandaraxt, tol-terak, sassiqdaraxt, jing‘il, qayin, yovvoyi xurmo, qayrag‘och, kashtan kabi ixota o‘rmonlari qatorlarini barpo etish zarur. Bunday ixotazorlar shamol va garmsel yo‘llarini to‘sib, ularning tezligi va ta’sirini susaytiradi, havoning tuproq yuzasiga yaqin oqimi haroratini boshqarib, namlikni barqaror mezonlarda ushlab turganligidan, tuproq yuzasidan suvning bug‘lanib ketish hajmi kamayib, natijada tuproqlarning sho‘rlanishi oldi olinadi.

Bu ma’lumotlar esa qishloq

xo‘jaligi yerlaridan oqilona va samarali foydalanishda, qishloq xo‘jaligi ekinlarini to‘g‘ri joylashtirishda va ayniqsa sho‘r yuvish me’yorlarini, muddatlarini hamda sho‘r yuvishlar sonini belgilashda dasturilamal bo‘lib xizmat qiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Lex.uz O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 13.02.2024 yildagi PQ-71-son.

2. Lex.uz O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qarori.

3. Qashqadaryo viloyati Mirishkor tumani sug‘oriladigan yerlarining “Tuproq sho‘rlanganligi kartogrammasi”ga tushuntirish xati.

4. Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po ximicheskomu analizu pochv. – M.: Izd-vo MGU, 1970. – S. 3-488.

5. Sayfutdinova V.. Tuproq kimyosidan amaliy mashg‘ulotlar. – Toshkent, “Universitet” 1992 y.

6. Diyorova M.X., Ibodullayev O.A. Qashqadaryo viloyati Muborak tumanining A.Navoiy nomli hududidagi sug‘oriladigan yerlarning shor‘lanish bo‘yicha tavsifi // O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. – Toshkent, 2025-5/(23) son. ISSN 2181-7774, B-119-122

**Internet saytlari:**

7. https://agroxabarlari.uz/284/

8. https://arxiv.uz/uz/documents/slaydlar/geologiya/

UDK 631.445.5

# TERMIZ TUMANI “DOʻSTLIK” MASSIVI SUGʻORILADIGAN TAQIR-OʻTLOQLI TUPROQLARDAGI TUZLAR MIQDORI, SHOʻRLANISH DARAJASI VA TIPLARI

***Ahmedov Almon Usmanovich,***
*q.x.f.n.,katta ilmiy xodim*
***Baxodirov Zafar Abduvaliyevich,***
*b.f.d., katta ilmiy xodim, boʻlim mudiri*
***Qushaqova Dildora Xushbaq qizi,***
*1-bosqich doktarant*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Ushbu maqolada Termiz tumani “Doʻstlik” massivi sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarining shoʻrlanish xususiyatlari oʻrganilgan. Tuproq namunalarining suvli soʻrim kimyoviy tahlillari asosida suvda eriydigan tuzlar miqdori, shoʻrlanish darajasi hamda shoʻrlanish tiplari aniqlangan, olingan natijalar asosida tuproqlarning shoʻrlanish holati baholanib, asosiy anion va kationlarning miqdoriy tarkibi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarning meliorativ holatini baholash, ulardan oqilona foydalanish hamda shoʻrlanish jarayonlarini kamaytirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

***Kalit soʻzlar:*** sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlar, shoʻrlanish darajasi, shoʻrlanish tiplari, suvda eriydigan tuzlar, xloridlar, sulfatlar, kalsiy, magniy, natriy kationlari, suvli soʻrim, meliorativ holat.

***Annotation.*** This article investigates the salinity characteristics of irrigated takyr-meadow soils of the “Doʻstlik” massif in Termez district. Based on chemical analyses of aqueous soil extracts, the content of water-soluble salts, the degree of salinity, and salinity types were determined. The salinity status of the soils was assessed based on the obtained results, and the quantitative composition of the major anions and cations was analyzed. The research findings are of significant scientific-practical importance for assessing the meliorative condition of irrigated takyr-meadow soils, ensuring their rational use, and developing recommendations aimed at reducing soil salinization processes.

***Key words:*** irrigated takyr-meadow soils, salinity degree, salinity types, water-soluble salts, chlorides, sulfates, calcium, magnesium and sodium cations, aqueous extract, meliorative condition.

***Аннотация.*** В данной статье исследованы особенности засоления орошаемых такырно-луговых почв массива «Дўстлик» Термезского района. На основе химического анализа водной вытяжки почвенных образцов определены содержание водорастворимых солей, степень и типы засоления почв. По полученным результатам дана оценка засоленного состояния почв, а также выполнен количественный анализ содержания основных анионов и катионов. Результаты исследования имеют важное научно-практическое значение для оценки мелиоративного состояния орошаемых такырно-луговых почв, их рационального использования и разработки рекомендаций, направленных на снижение интенсивности процессов засоления.

**Ключевые слова:** орошаемые такырно-луговые почвы, степень засоления, типы засоления, водорастворимые соли, хлориды, сульфаты, катионы кальция, магния и натрия, водная вытяжка, мелиоративное состояние.

**Kirish.** Bugungi kunda sugʻoriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, tuproq unumdorligini saqlash va qishloq xoʻjaligi ekinlaridan yuqori hamda barqaror hosil olish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Iqlim

oʻzgarishi, suv resurslari taqchilligi, sugʻorish texnologiyalarining buzilishi hamda minerallashgan sugʻorish va sizot suvlari ta'sirida tuproqlarda shoʻrlanish jarayonlari kuchayib, ularning agrofizik va agrokimyoviy xossalari, ekologik-meliorativ holati yomonlashmoqda, natijada tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir koʻrsatmoqda. Tuproqlar shoʻrlanishining degradatsiya jarayonlari bilan uzviy bogʻliq holda ifodalanishi bugungi kunning muhim muommolaridan biri hisoblanadi [6].

Dunyoda shoʻrlangan tuproqlarning hozirgi holatini, yuzaga kelayotgan ikkilamchi shoʻrlanish jarayonlari va uni keltirib chiqaruvchi omillarni aniqlash, shoʻrlanish jarayonlarini oldini olish, sugʻoriladigan yerlarni degradatsiya jarayonlaridan muhofaza qilish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish boʻyicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda [3].

Tuproqshunoslikda tuproqning umum fizikaviy, kimyoviy, agrokimyoviy xossalari suv, havo, issiqlik va oziqa rejimlarining shoʻrlanish daraja va tiplari, xususiyatlarini oʻrganish, ekologik-meliorativ holatini baholash, hamda shoʻrlanish-shoʻrsizlanish jarayonlarini tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi, shu sababli tuproq kimyoviy-fizikaviy xossalari va meliorativ holati oʻrganish toʻgʻrisidagi asosiy holatlar Respublikamizning yetakchi olimlaridan A.U. Ahmedov, G',T. Parpiyev [4], S. Abdullayev, L. Tursunov, R. Qurvantayev [2], Z. Bahadirov, A. Mamatqulov [5] larning ilmiy ishlarida yoritib berilgan.

Surxondaryo viloyatining sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarida shoʻrlanish jarayonlarining rivojlanish xususiyatlarini oʻrganish, shoʻrlanish darajasi va tiplarini aniqlash hamda meliorativ holatini baholash bugungi kunda muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Shoʻrlanish jarayonlarini baholashda suvda eriydigan tuzlarning miqdori, ion tarkibi hamda shoʻrlanish tipi asosiy diagnostik koʻrsatkichlar hisoblanadi.

Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 20-fevraldagi 97-sonli "Qishloq xoʻjaligi yerlari unumdorligini oshirish boʻyicha qoʻshimcha chora-tadbirlar toʻgʻrisida"gi qarori [1] tuproq unumdorligini saqlash, degradatsiya jarayonlarini kamaytirish va sugʻoriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash boʻyicha ustuvor vazifalarni belgilab bergan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda shoʻrlangan tuproqlarni kelib chiqishi, xossalari va meliorasiyasi masalasini chuqur oʻrganish va ularni ilmiy asosda baholash muhim ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqotning **asosiy maqsadi** Termiz tumani "Doʻstlik" massivi sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarining shoʻrlanish jarayonlarining sabab, shoʻrlanish darajasi va tiplari hamda tuzlar zahirasini aniqlash va baholash olingan ma'lumotlar asosida, ularning meliorativ holatini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqot obyekti va uslublari.** Tadqiqot obyekti sifatida Surxondaryo viloyati Termiz tumani "Doʻstlik" massivi hududida tarqalgan sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlar tanlandi.

**Tadqiqot uslublari.** Dala-tuproq tadqiqotlari hamda laboratoriya (kameral-analitik) ishlari Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti (TATI) hamda Paxtachilik instituti (OʻzPITI) tomonidan tavsiya etilgan va umumqabul qilingan uslublar asosida amalga oshirildi [8]. Tuproq namunalarining kimyoviy tahlillari Ye.V. Arinushkinaning "Руководство по химическому анализу почв" qoʻllanmasida bayon etilgan uslublar asosida bajarildi [10].

Tuproqlarning shoʻrlanish xususiyatlari tuproq qatlamlaridagi tuzlar miqdori va zaxiralarini baholash maqsadida suvli soʻrim usuli qoʻllanildi. Suvli soʻrim tarkibidagi asosiy kationlar ($Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Na^{+}$) va anionlar ($Cl^{-}$, $SO_4^{2-}$, $HCO_3^{-}$) miqdori laboratoriya sharoitida aniqlanib, olingan natijalar asosida tuproqlarning


ISSN 2181-0826 3/2026 y.

shoʻrlanish darajasi hamda shoʻrlanish tiplari aniqlandi.

**Olingan natijalar va ularning muhokamasi.** Termiz tumani “Doʻstlik” massivi sugʻoriladigan taqir-oʻtloqi tuproqlarida oʻtkazilgan suvli soʻrim tahlillari natijalari, hudud tuproqlarining asosan shoʻrlanmagan va kuchsiz shoʻrlangan guruhlarga mansubligini koʻrsatdi (1-jadval). Tuproq profilida suvda eriydigan tuzlarning miqdori va ion tarkibi genetik qatlamlar boʻyicha ma’lum darajada oʻzgarishi kuzatildi.

Sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarning 1-kesmasi haydalma qatlamidagi quruq qoldiq miqdori 0,184 % ni tashkil etib, profilning oʻrta qatlamlarida 0,275 % gacha ortishi kuzatildi. Shu qatlamdagi suvli soʻrim tarkibidagi xlor ioni miqdori 0,007 % ni, sulfat ionlari 0,062 % ni, gidrokarbonat ionlari 0,037 % ni, kalsiy 0,020 % ni, magniy 0,006 % ni va natriy 0,025 % ni tashkil etdi. Ionlar nisbatiga koʻra ushbu tuproqlar sulfatli hamda xlorid-sulfatli shoʻrlanish tipiga mansub boʻlib, shoʻrlanish darajasi kuchsiz, profilning ayrim quyi qatlamlarida esa shoʻrlanmagan ayirmalari aniqlandi. 6-kesmada haydalma qatlamdagi quruq qoldiq miqdori 0,158 % ni tashkil etadi. Suvli soʻrim tarkibida xlor ioni 0,007 %, sulfat ioni 0,032 %, gidrokarbonat ionlari 0,052 %, kalsiy 0,015 %, magniy 0,003 % va natriy 0,022 % miqdorida qayd etildi. Mazkur kesma tuproqlari quruq qoldiq miqdoriga koʻra kuchsiz shoʻrlangan boʻlib, ion tarkibi boʻyicha xlorid-sulfatli shoʻrlanish tipiga mansubligi kuzatildi.

8-kesma haydalma qatlamidagi quruq qoldiq 0,186 % ni tashkil etadi. Suvli soʻrim tarkibidagi xlor ioni 0,007 % ni, sulfat ioni 0,051 % ni, gidrokarbonat ioni 0,049 % ni, kalsiy 0,020 % ni, magniy 0,003 % ni va natriy 0,024 % ni tashkil etadi. Ushbu kesma tuproqlari shoʻrlanish darajasi boʻyicha shoʻrlanmagan sanalib, ion tarkibiga koʻra, sulfatli shoʻrlanish tipiga mansub. 10-kesma haydalma qatlamdagi quruq qoldiq miqdori 0,254 % tashkil etadi. Suvli soʻrim tarkibida xlor ioni 0,014 %, sulfat ioni 0,100 %, gidrokarbonat ioni 0,040 % , kalsiy 0,025 %, magniy 0,009 % va natriy 0,043 % kursatgichlarida qayd etildi. Mazkur kesma tuproqlari ham haydalma qatlamning shoʻrlanish darajasiga koʻra boʻyicha shoʻrlanmagan guruhga mansub boʻlib, shoʻrlanish tipi sulfatli.

Olingan natijalar shuni koʻrsatadiki, tadqiqot hududidagi sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarda shoʻrlanish ximizmi (tipi) asosan sulfatli va xlorid-sulfatli tiplarda namoyon boʻlgan. Tuproq profilining ayrim qatlamlarida suvda eriydigan tuzlar miqdorining ortishi tuproqlar mexanik tarkibining oʻzgarishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, haydalma qatlamlarda quruq qoldiq miqdorining nisbatan pastligi tadqiqot hududida meliorativ tadbirlarning, jumladan shoʻr yuvish ishlarini ma’lum darajada samarali olib borilayotganligini koʻrsatadi.

1-jadval

**Termiz tumani “Doʻstlik” massivi sugʻoriladigan taqir-oʻtloqli tuproqlarining suvli soʻrim tarkibi, shoʻrlanish darajasi va shoʻrlanish tiplari**

| Kesma № | Chuqurliq, sm | Quruq qoldiq | $HCO_3^-$ | Cl | $SO_4^-$ | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Na^+$ | Shoʻrlanish | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | | | | | | | Tipi | Darajasi |
| 1 | 0-30 | 0,184 | 0,037 | 0,007 | 0,062 | 0,020 | 0,006 | 0,025 | S | Shoʻrlanmagan |
| | 30-45 | 0,295 | 0,034 | 0,014 | 0,124 | 0,025 | 0,012 | 0,052 | S | Shoʻrlanmagan |
| | 48-82 | 0,263 | 0,049 | 0,015 | 0,125 | 0,020 | 0,006 | 0,032 | S | Shoʻrlanmagan |
| | 82-120 | 0,244 | 0,045 | 0,018 | 0,130 | 0,035 | 0,006 | 0,038 | S | Shoʻrlanmagan |
| | 120-160 | 0,352 | 0,042 | 0,014 | 0,182 | 0,050 | 0,009 | 0,026 | S | Shoʻrlanmagan |

| Kesma № | Chuqurliq, sm | Quruq qoldiq | $HCO_3^-$ | Cl | $SO_4^-$ | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Na^+$ | Sho‘rlanish | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | | | | | | | Tipi | Darajasi |
| 6 | 0-30 | 0,158 | 0,052 | 0,007 | 0,032 | 0,015 | 0,003 | 0,022 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 30-45 | 0,172 | 0,043 | 0,004 | 0,051 | 0,015 | 0,003 | 0,026 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 50-75 | 0,178 | 0,045 | 0,005 | 0,050 | 0,015 | 0,002 | 0,024 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 75-100 | 0,166 | 0,038 | 0,007 | 0,042 | 0,02 | 0,005 | 0,022 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 110-140 | 0,142 | 0,018 | 0,006 | 0,063 | 0,008 | 0,005 | 0,025 | S | Sho‘rlanmagan |
| | | | | | | | | | | |
| 8 | 0-30 | 0,186 | 0,049 | 0,007 | 0,051 | 0,02 | 0,003 | 0,024 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 30-45 | 0,192 | 0,043 | 0,014 | 0,062 | 0,015 | 0,006 | 0,038 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 48-75 | 0,156 | 0,020 | 0,007 | 0,059 | 0,015 | 0,003 | 0,022 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 75-112 | 0,144 | 0,032 | 0,012 | 0,047 | 0,011 | 0,003 | 0,020 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 112-156 | 0,132 | 0,024 | 0,014 | 0,043 | 0,006 | 0,006 | 0,018 | X-S | Kuchsiz sho’rlangan |
| | | | | | | | | | | |
| 10 | 0-29 | 0,254 | 0,040 | 0,014 | 0,100 | 0,025 | 0,009 | 0,043 | S | Sho‘rlanmagan |
| | 29-60 | 0,168 | 0,034 | 0,011 | 0,043 | 0,025 | 0,003 | 0,018 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 60-81 | 0,218 | 0,037 | 0,021 | 0,048 | 0,02 | 0,012 | 0,050 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 81-96 | 0,192 | 0,046 | 0,011 | 0,049 | 0,02 | 0,006 | 0,034 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |
| | 96-120 | 0,164 | 0,040 | 0,011 | 0,051 | 0,02 | 0,003 | 0,020 | X-S | Kuchsiz sho‘rlangan |

**Xulosa**

Termiz tumani “Do‘stlik” massivi sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarida o‘tkazilgan suvli so‘rim tahlillari natijalariga ko‘ra, tadqiqot hududi tuproqlarining asosan sho‘rlanmagan va kuchsiz sho‘rlangan guruhlarga mansubligi aniqlandi. Tuproq profilida suvda eriydigan tuzlar miqdori va ion tarkibining genetik qatlamlar bo‘yicha o‘zgarishi kuzatilib, ayrim qatlamlarda quruq qoldiq miqdorining ortishi tuzlarning profil bo‘ylab migratsiyasi bilan bog‘liqligi qayd etildi. Sho‘rlanish tipi bo‘yicha esa sulfatli hamda xlorid-sulfatli sho‘rlanishning ustunligi aniqlandi. Olingan natijalar hudud sug‘oriladigan taqir-o‘tloqli tuproqlarining meliorativ holati nisbatan qoniqarli ekanligini hamda tuproq unumdorligini saqlash maqsadida sho‘rlanish jarayonlarini muntazam monitoring qilib borish va ilmiy asoslangan agrotexnik hamda meliorativ tadbirlarni davom ettirish zarurligini ko‘rsatadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 20-fevraldagi 97-son qarori “Qishloq xo‘jaligi yerlari unumdorligini oshirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”.

2. Abdullayev S., Tursunov L., Qurvontayev R. O‘zbekistonda sug‘oriladigan tuproqlar

unumdorligini oshirishda uning fizik va struktura holatini yaxshilashga oid tavsiyalar. – Toshkent, 2004. – 63 b.

3. Allayarov X.N. Termiz tumani tuproqlarining hozirgi holati va ularning mikrobiologik indikatsiyasi. Avtoreferat- Farg‘ona, 2025y

4. Ahmedov A.U., Parpiyev G‘.T. va boshq. Surxondaryo viloyati sug‘oriladigan tuproqlarning meliorativ holati. Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalari to‘plami. – Toshkent, TAITDI, 2012-y. – B. 54–58

5. Bahodirov Z. Mamatqulov A. Jarqo‘rg‘on tumani sug‘oriladigan tuproqlarining agrofizikaviy xossalari. Maqola. Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali. 2024-y. 38-42 b.

6. Berdiyev T.T. Surxon – Sherobod vohasi cho‘l mintaqasi sug‘oriladigan tuproqlarining ayrim fizik, suv – fizik xossalari. «O‘zMU xabarlari» ilmiy jurnali, – Toshkent, 2017-y. №3 – B. – 26-30.

7. Parpiyev G‘.T., Axmedov A.U., Turdaliyev J.M. Surxon – Sherobod vohasi tuproqlarining regional meliorativ holati. UzRFA si ma’ruzalari to‘plami, – Toshkent «Fan», 2015y. №4. – B. – 87-90. 7.

8. Sug‘oriladigan yerlarda tuproq agrokimyoviy tadqiqot ishlarini bajarish va agrokimyoviy kartogrammalar tuzish hamda mineral o‘g‘itlarga bo‘lgan ilmiy talabni ishlab chiqish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar // 2019. – Toshkent, 36 b..

9. Е.В Аринушкина Руководство по химическому анализу почв. – Москва : МГУ, 1977. – С. 277–310.

**UDK 631.459:631.67**

# SUG‘ORISH EROZIYASI JARAYONIDA ORGANIK MODDALAR YUVILISHINI KAMAYTIRISHDA SUG‘ORISH USULLARI, SIDERAT EKINLAR VA GIDROGELNING SAMARADORLIGI

***Qalandarov Nazimxon Nazirovich,***
*b.f.f.d. (PhD), katta ilmiy xodim,*
*e-mail: nazimxon-1984@mail.ru*

***Nurmatov Shermat Nurmatovich,***
*q/x.f.d., professor*

***Oripova Sevara Ismoilovna,***
*stajor tadqiqotchi*

***Abduraxmonov Nodirjon Yulchiyevich,***
*b.f.d., professor*

*Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

***Annotatsiya.*** Maqolada Namangan viloyatining sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlari sharoitida sug‘orish usullari, siderat ekinlari va gidrogelning tuproqning yuvilish jarayonlariga ta’siri to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Izlanishlarda g‘o‘zani an’anaviy egatlar orqali sug‘orilganda egatlarda oqayotgan suvning tezligi 0,174-0,190 m/s ni, oqova suvning loyqaligi 3,864-8,582 g/l ni, tuproq zarrachalarining yuvilishi 11,983 t/ga ni tashkil qilgan bo‘lsa, ushbu ko‘rsatkichlar kuzda ekilgan siderat ekini erta bahorda haydab yuborilganda 0,118-0,135 m/s ga, 2,828-6,440 g/l ga, 6,508 t/ga ga, siderat haydalgan va gidrogel qo‘llanganda 0,096-0,115 m/s ga, 2,324-5,152 g/l ga, 4,550 t/ga ga, gidrogel moddasi qo‘llanganda 0,145-0,163 m/s ga, 3,094-6,860 g/l ga, 8,203 t/ga teng bo‘lganligi yoki nazoratga nisbatan 0,056-0,055 m/s ga, 0,966-2,142 g/l ga, 5,475 t/ga ga kamayganligi aniqlangan. G‘o‘zani tomchilatib sug‘orilganda suv o‘simlikka lokal tarzda berilganligi bois, oqova suvlari shakllanmadi va tuproq zarrachalarining yuvilish jarayonlari ro‘y bermaganligi qayd qilingan.

***Kalit so‘zlar:*** sur tusli qo‘ng‘ir tuproq, siderat, gidrogel, suvning tezligi, oqova suvining loyqaliligi, sug‘orish me’yori, mavsumiy sug‘orish me’yori, oqova suvi miqdori, tuproqning yuvilishi.

***Аннотация.*** В статье приведены сведения о влиянии способов орошения, сидеральных культур и гидрогеля на процессы смыва почвы в условиях серо-бурых почв Наманганской области. Исследования показали, что при традиционном поливе хлопчатника по бороздам скорость водного потока составляла 0,174-0,190 м/с, мутность сбросной воды 3,864-8,582 г/л, а смыв почвенных частиц 11,983 т/га. При запашке ранней весной сидеральной культуры, посеянной осенью, данные показатели соответственно составили 0,118-0,135 м/с, 2,828-6,440 г/л и 6,508 т/га; при совместном применении сидерата и гидрогеля 0,096–0,115 м/с, 2,324-5,152 г/л и 4,550 т/га; при применении гидрогеля 0,145-0,163 м/с, 3,094-6,860 г/л и 8,203 т/га. Установлено, что по сравнению с контролем эти показатели снизились соответственно на 0,056-0,055 м/с, 0,966-2,142 г/л и 5,475 т/га. При капельном орошении хлопчатника вода подавалась локально непосредственно в зону расположения растений, вследствие чего сбросные воды не формировались и смыв почвенных частиц не наблюдался.

***Ключевые слова:*** серо-бурые почвы, сидерат, гидрогель, скорость водного потока, мутность сбросной воды, оросительная норма, сезонная оросительная норма, объём сбросной воды, смыв почвы.

***Annotation.*** The article presents data on the effects of irrigation methods, green manure crops and hydrogel on soil erosion processes under the grey-brown soil conditions of Namangan Region. The results showed that under conventional furrow irrigation of cotton, the water-flow velocity ranged from 0.174 to 0.190 m/s, runoff-water turbidity from 3.864 to 8.582 g/L, and soil-particle loss amounted to 11.983 t/ha. When the green manure crop sown in autumn was incorporated into the soil by ploughing in early spring, these indicators were 0.118-0.135 m/s, 2.828-6.440 g/L and 6.508 t/ha, respectively. Under the combined application of green manure and hydrogel, they were 0.096-0.115 m/s, 2.324-5.152 g/L and 4.550 t/ha, while the application of hydrogel alone resulted in values of 0.145-0.163 m/s, 3.094-6.860 g/L and 8.203 t/ha. Compared with the control, these indicators decreased by 0.056–0.055 m/s, 0.966-2.142 g/L and 5.475 t/ha, respectively. Under drip irrigation, water was supplied locally to the cotton plants; therefore, no runoff was generated and no loss of soil particles was observed.

***Key words:*** grey-brown soil, green manure crop, hydrogel, water-flow velocity, runoff-water turbidity, irrigation rate, seasonal irrigation rate, runoff volume, soil erosion.

**Kirish.** O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 13-fevraldagi PQ-71-son qarorida qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqdagi gumus miqdori va unumdorligini oshirish ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan. Mazkur qaror ijrosini ta’minlash maqsadida qabul qilingan Vazirlar Mahkamasining 2024 yil 20-fevraldagi 97-son qarorida tuproqni muhofaza qilishga qaratilgan yerdan foydalanish tizimini joriy etish, oraliq va siderat ekinlarni ekish hamda tuproqni organik moddalar bilan boyitish choralari nazarda tutilgan. Shu nuqtai nazardan, nishab yerlarda tarqalgan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarni sug‘orish ta’sirida yuvilishdan muhofazalashda suv tejamkor sug‘orish usullari, siderat ekinlar va gidrogeldan birgalikda foydalanishning samaradorligini aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu vazifalarni bajarishda qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarish qilishning intensiv, innovatsion, resurstejamkor, tuproqni irrigatsiya eroziyasidan muhofazalaydigan va unumdorligini oshirishni ta’minlaydigan samarali agrotexnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy qilish dolzarb masala hisoblanadi. Ayniqsa, qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda irrigatsiya eroziyasiga uchragan tuproqlarga alohida yondashish talab etiladi, chunki undan respublikamiz bo‘yicha 722 ming gektar sug‘oriladigan maydon zarar ko‘radi [1].

Manbalarda keltirilishicha, dunyo



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

bo‘yicha 50 foizdan ortiq maydonda suv va irrigatsiya eroziyasi ro‘y berib, uning natijasida yiliga 75 mlrd tonnagacha tuproqning ustki unumdor qatlami yuvilib ketmoqda [2]. Rossiya Federatsiyasida yiliga 1,8 mlrd t, AQShda 3,6 mlrd t, Hindistonda 5,3 mlrd t tuproq zarrachalari yuvilib, daladan chiqib ketadi [3]. Respublikamizda tuproq zarrachalarining yuvilishi yiliga 70-150 t/ga ni tashkil qiladi va ular bilan birga 70-120 kg/ga azot, 100-165 kg/ga fosfor va 0,8-1,0 t/ga gumus yo‘qotiladi [4]. Natijada tuproqning unumdorligi pasayadi, ekinlarning hosildorligi kamayadi, atrof-muhit ifloslanadi.

Shuning uchun xorijiy davlatlar va respublikamizning agrar soha oliy ta’lim muassasalari hamda ilmiy-tadqiqot institutlarining olimlari tomonidan irrigatsiya eroziyasiga qarshi o‘rmon meliorativ, agromuhandislik, agrotexnik va kimyoviy kurash choralarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar amalga oshirilmoqda.

Lekin Namangan viloyatining sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarida organik moddalarni yuvilishini oldini olishga qaratilgan agrotexnologiya ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazilmagan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, Innovatsion rivojlanish agentligi tomonidan moliyalashtirilgan ALM-9124093792 “Sug‘orish eroziyasi jarayonida tuproqdagi organik moddalarni yuvilishini oldini olishga qaratilgan agrotexnologiya ishlab chiqish” mavzusidagi amaliy loyiha doirasida tadqiqotlar olib borilmoqda.

**Tadqiqot obyekti va uslubi.** Tadqiqotlar 2024-2025 yillarda Namangan viloyati Pop tumanidagi «Ibrohim ota» fermer xo‘jaligining irrigatsiya eroziyasiga uchragan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlari sharoitida nishabligi 2° ga teng bo‘lgan dalasida o‘tkazildi. Dala tajribalarini qo‘yish, ekinlarni sug‘orish va yuvilish jarayonlari «Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari», tuproqning agrofizikaviy va agrokimyoviy xossalarini aniqlash «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» uslubiy qo‘llanmalari asosida amalga oshirildi.

Tajriba dalasi tuproqning granulometrik tarkibi areometr, pipetka va elash usullari yordamida, gumus miqdori I.V.Tyurin, umumiy azot, fosfor va kaliy bir namuna asosida Мещеряков uslubida belgilandi. Harakatchan fosfor va kaliy miqdori V.P. Machigin va P.V. Protasov uslubi asosida aniqlandi.

G‘o‘zani an’anaviy egatlar orqali sug‘orilganda dalaga kirgan suv miqdorini ostonasi kengligi 0,25 m ga teng bo‘lgan «Chipoletti», oqovaga chiqqan suv miqdorlari «Tomson» suv o‘lchagich moslamalari yordamida, egatlarda oqayotgan suvning tezligi rang tomizish orqali, oqova suvining loyqaliligi har soatda hajmi ma’lum bo‘lgan idishlarga loyqa suv namunalarini olish, ularni tindirish, quritish va tarozida tortish orqali, tuproqning yuvilishi maydon birligidan yuvilib chiqqan quruq qoldiqni oqova miqdoriga ko‘paytirish va gektarga aylantirish orqali aniqlandi. G‘o‘zani tomchilatib sug‘orilganda, har bir sug‘orish uchun sarflangan suv miqdorlari datchiklar yordamida aniqlandi.

**Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi.** Namangan viloyatining sug’orish eroziyasiga uchragan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarining agrokimyoviy xossalari tahlil qilinganda, tuproqning 0-30 sm va 30-50 sm qatlamlarida gumus miqdori 1,154 va 0,713 % ni, yalpi azot 0,079 va 0,054 % ni, umumiy fosfor 0,120 va 0,085 % ni, umumiy kaliy 1,570 va 1,105 % ni, harakatchan fosfor 19,8 va 11,2 mg/kg ni, almashinuvchan kaliy 132 va 95 mg/kg ni tashkil qilganligi aniqlandi. Ushbu ko‘rsatkichlarga ko‘ra yuvilishga uchragan sur tusli tuproqlar o‘harakatchan fosfor va almashinadigan kaliy bilan kam va juda kam darajada ta’minlangan.

Yuvilishga uchragan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarning granulometrik tarkibi o‘rganilganda, tajriba maydoni tuprog‘ining 0-30 sm va 30-50 sm qatlamlarida yirik qum (>0,25 mm) zarrachalari miqdori mos ravishda 30,0 va 28,5 %

ni, o‘rta qum (0,25-0,1 mm) zarrachalari 6,5 va 5,5 % ni, mayda qum (0,1-0,05 mm) zarrachalari miqdori 8,6 va 13,5 % ni, yirik chang (0,05-0,01 mm) miqdori 21,5 va 18,3 % ni, o‘rta chang (0,01-0,005 mm) 9,5 va 11,1 % ni, mayda chang (0,005-0,001 mm) 12,7 va 13,5 % ni, il (< 0,001 mm) zarrachalari 11,1 va 9,5 % ni tashkil qilganligi aniqlandi. Fizik loy (<0,01 mm) zarrachalari miqdori qatlamlarga tegishlicha 33,4 va 34,2 % ga teng bo‘lib, o‘rta qumoqdan iborat ekanligi ma’lum bo‘ldi.

Tadqiqotlarda tuproq yuvilishi, organik moddalarning yo‘qotilishini oldini olish maqsadida g‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali hamda tomchilatib sug‘orish fonlarida kuzda ekilgan siderat (javdar) ekini bahorda haydalgan, siderat + gidrogel (40 kg/ga) hamda gektariga 40 kg me’yorda faqat gidrogel qo‘llanilgan variantlar qiyosiy o‘rganilganda, nishabligi 2° ga teng sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda g‘o‘zani sug‘orish usullari va tajriba variantlariga ko‘ra sug‘orish me’yorlari, oqova suv miqdorlari va mavsumiy sug‘orish me’yorlari orasida farqlanish borligi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

**Yuvilish jarayonlariga qarshi siderat va gidrogel qo‘llashning g‘o‘zani sug‘orish usullariga ko‘ra sug‘orish me’yorlari, mavsumiy sug‘orish me’yorlari hamda oqova suv miqdoriga ta’siri, m3/ga**

| Var. raq. | Variant nomi | G‘o‘zani sug‘orish soni, sug‘orish me’yorlari va oqova miqdori | | | | Mavsum bo‘yicha | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | sug‘orish soni (marta) | sug‘orish me’yori | singigan suv | oqova suv | sug‘orish me’yori | singigan suv | oqova suv |
| G‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orish | | | | | | | | |
| 1 | Nazorat | 7 | 700-850 | 412-531 | 242-336 | 5360 | 3361 | 1999 |
| 2 | Siderat ekini shudgorlangan | 7 | 700-850 | 482-601 | 154-249 | 5360 | 3894 | 1466 |
| 3 | Siderat + gidrogel qo‘llanilgan | 7 | 700-850 | 503-603 | 140-217 | 5360 | 4076 | 1284 |
| 4 | Gidrogel (40 kg/ga) qo‘llanilgan | 7 | 700-850 | 459-564 | 198-286 | 5360 | 3654 | 1706 |
| G‘o‘zani tomchilatib sug‘orish | | | | | | | | |
| 5 | Nazorat | 13 | 225-315 | 225-315 | 0-0 | 3681 | 3681 | 0 |
| 6 | Siderat ekini shudgorlangan | 13 | 225-315 | 225-315 | 0-0 | 3681 | 3681 | 0 |
| 7 | Siderat + gidrogel qo‘llanilgan | 13 | 225-315 | 225-315 | 0-0 | 3681 | 3681 | 0 |
| 8 | Gidrogel (40 kg/ga) qo‘llanilgan | 13 | 225-315 | 225-315 | 0-0 | 3681 | 3681 | 0 |

1-jadval ma’lumotlarining ko‘rsatishicha, g‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orilganda variantlarda 750-850 m3/ga sug‘orish me’yorlarida 7 marta sug‘orildi, mavsumiy sug‘orish me’yori 5360 m3/ga ni tashkil qilgan. Mavsumda nazorat 1-variantda oqova suvi miqdori 1999 m3/ga ga teng bo‘lgan bo‘lsa, kuzda ekilgan siderat (javdar) bahorda haydalgan 2-variantda oqova miqdori 1466 m3/ga ga, siderat shudgorlangan + gidrogel qo‘llangan 3-variantda 1284 m3/ga ga, gektariga 40 kg me’yorda gidrogel qo‘llanilgan 4-variantda oqova miqdori 1706 m3/ga ga teng bo‘ldi yoki nazorat 1-variantga nisbatan mos



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

ravishda 533 m3/ga (26,7%), 715 m3/ga (35,8%), 293 m3/ga (14,7%) ga kamaygan. G‘o‘za tomchilatib sug‘orish tizimida 225-315 m3/ga sug‘orish me’yorlarida 13 marta sug‘orildi, mavsumiy sug‘orish me’yori 3681 m3/ga ni tashkil qildi, oqova suvlari shakllanmadi va an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orilgan variantlarga nisbatan 1679 m3/ga (31,3%) daryo suvi iqtisod qilingani aniqlandi.

Izlanishlarda g‘o‘za an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orilgan variantlarda egatlarda oqayotgan suvning tezligi o‘lchanganda, nazorat 1-variantda vege-tatsion sug‘orishlar davomida suvning tezligi 0,174-0,190 m/s ni tashkil qilgan holda, kuzda ekilgan siderat (javdar) bahorda haydab yuborilgan 2-variantda 0,118-0,135 m/s ga, siderat + gidrogel qo‘llanilgan 3-variantda 0,096-0,115 m/s ga, faqat 40 kg/ga me’yorda gidrogel qo‘llanilgan 4-variantda 0,145-0,163 m/s ga teng bo‘lganligi kuzatildi (2-jadval).

2-jadval

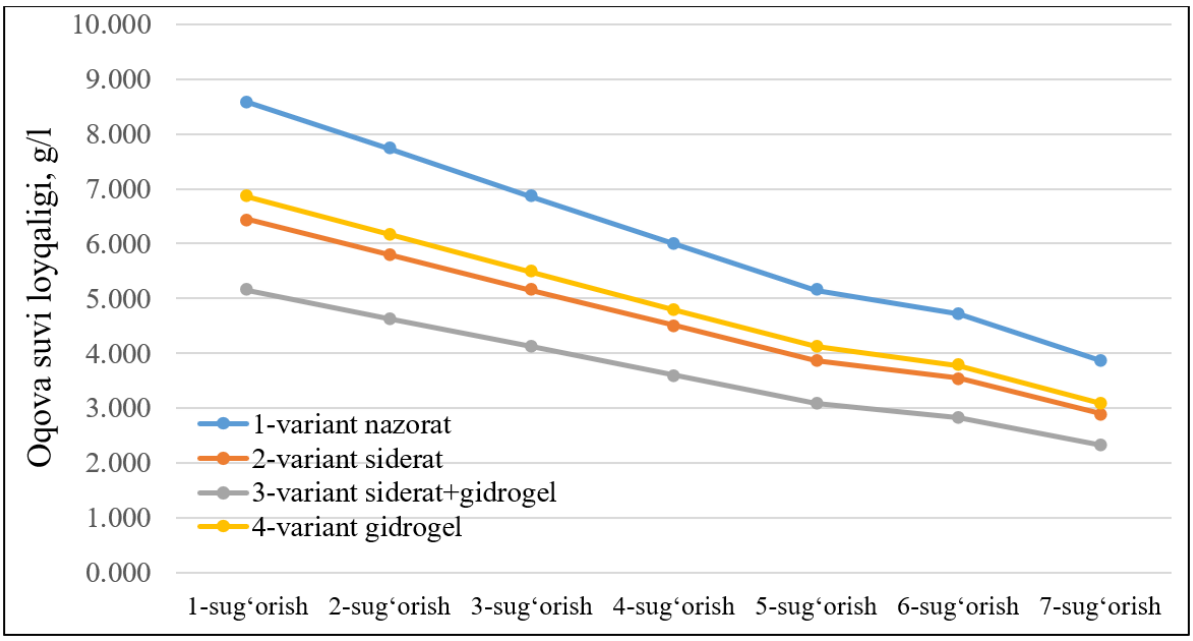
**Siderat va gidrogel qo‘llangan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda sug‘orish usullariga ko‘ra egatlarda oqayotgan suvning tezligiga ta’siri m/s**

| Var. raq. | Variant nomi | 1- | 2- | 3- | 4- | 5- | 6- | 7- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orish | | | | | | | | |
| 1 | Nazorat | 0,174 | 0,176 | 0,180 | 0,183 | 0,190 | 0,186 | 0,181 |
| 2 | Siderat ekini shudgorlangan | 0,118 | 0,121 | 0,126 | 0,129 | 0,135 | 0,131 | 0,128 |
| 3 | Siderat va gidrogel qo‘llanilgan | 0,096 | 0,098 | 0,101 | 0,105 | 0,114 | 0,111 | 0,115 |
| 4 | Gidrogel (40 kg/ga) qo‘llanilgan | 0,145 | 0,149 | 0,151 | 0,154 | 0,163 | 0,159 | 0,156 |
| G‘o‘zani tomchilatib sug‘orish | | | | | | | | |
| 5 | Nazorat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Siderat ekini shudgorlangan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Siderat va gidrogel qo‘llanilgan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Gidrogel (40 kg/ga) qo‘llanilgan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Ushbu ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, g‘o‘za an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orilgan egatlarda oqayotgan suvning tezligi bo‘yicha eng ijobiy natijalar kuzda ekilgan siderat (javdar) ekini bahorda haydab yuborilgan fonda 40 kg/ga me’yorda gidrogel qo‘llanilgan 3-variantda qayd qilindi va nazorat 1-variantga nisbatan suvning tezligi 1,81-1,65 martaga kamayganligi aniqlandi. Siderat ekini va 40 kg/ga gidrogel alohida-alohida qo‘llanilgan 2- va 4-variantlarda suvning tezligi nazoratga nisbatan mos ravishda 1,47-1,41 va 1,20-1,17 barobar pasayganligi ma’lum bo‘ldi. Siderat ekini haydab yuborilgan hamda gidrogel qo‘llanilgan variantlarda egatlarda oqayotgan suvning tezligini pasayishi nazoratga nisbatan tuproqning suv-fizik va agrofizikaviy xossalarini yaxshilanganligi bilan izohlanadi.

G‘o‘za tomchilatib sug‘orilgan 5-, 6-, 7- va 8-variantlarda egatlarda oqova suvi shakllanmaganligi bois uning tezligi o‘lchanmadi.

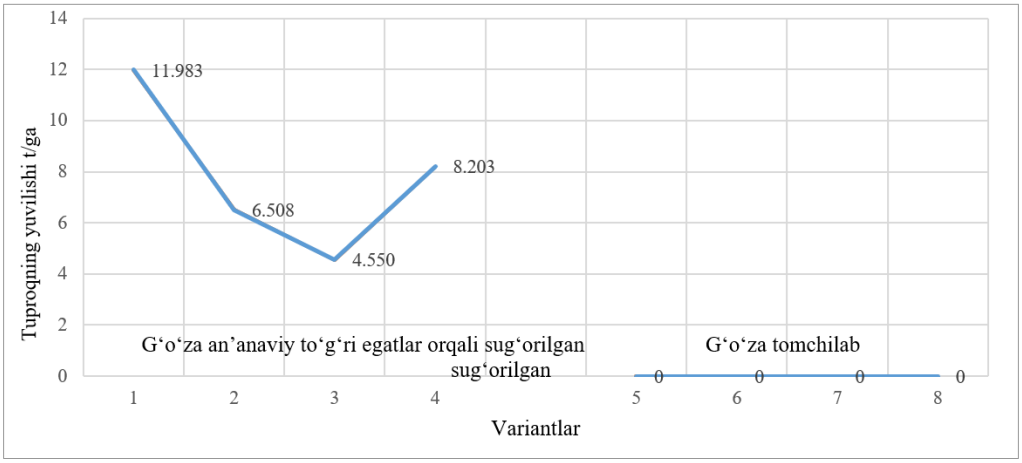
Tadqiqotlarda sug’orish eroziyasiga uchragan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda siderat ekinlari va gidrogel qo‘llanilgan variantlarda g‘o‘zani sug‘orish usullariga bog‘liq holda oqova suvning loyqalilik darajasi ham o‘rganildi (1-rasm).




**1-rasm. Nishab yerlarda siderat va gidrogel qo‘llashning g‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orish usuliga ko‘ra oqova suvning loyqaligi, g/l. a**

G‘o‘za an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orilgan nazorat 1-variantda oqova suvning loyqaliligi 1-sug‘orishda 8,582, 2-sug‘orishda 7,728, 3-sug‘orishda 6,860, 4-sug‘orishda 6,006, 5-sug‘orishda 5,152, 6-sug‘orishda 4,718 va 7-sug‘orishda 3,864 g/l ni tashkil qilgan bo‘lsa, eng kam loyqalilik kuzda ekilgan siderat ekini bahorda haydab yuborilgan fonda 40 kg/ga me’yorda gidrogel qo‘llanilgan 3-variantda qayd qilindi va sug‘orishlarga mos ravishda 5,152; 4,634; 4,116; 3,598; 3,094; 2,828 va 2,324 g/l ga teng bo‘ldi yoki nazoratga nisbatan oqova suvining loyqaliligi tegishlicha 3,430; 3,094; 2,744; 2,408; 2,058; 1,890 va 1,540 g/l ga kamaygan. Ushbu ko‘rsatkichlar siderat ekini haydab yuborilgan 2- va faqat gidrogel (40 kg/ga) qo‘llanilgan 4-variant-da oraliq holatni egalladi. G‘o‘za tom-chilatib sug‘orilgan barcha variantlarda suv lokal tarzda to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘simlik-ka berilganligi hamda sug‘orish uchun berilgan suv tuproqqa to‘liq singiganligi sababli oqova suvi paydo bo‘lmadi.

Nishab yerlarda siderat ekini va gidrogel moddasi qo‘llanilganda g‘o‘zani sug‘orish usullariga bog‘liq holda tuproq zarrachalarining yo‘qotilishi to‘g‘risidagi ma’lumotlar 2-rasmda keltirilgan.



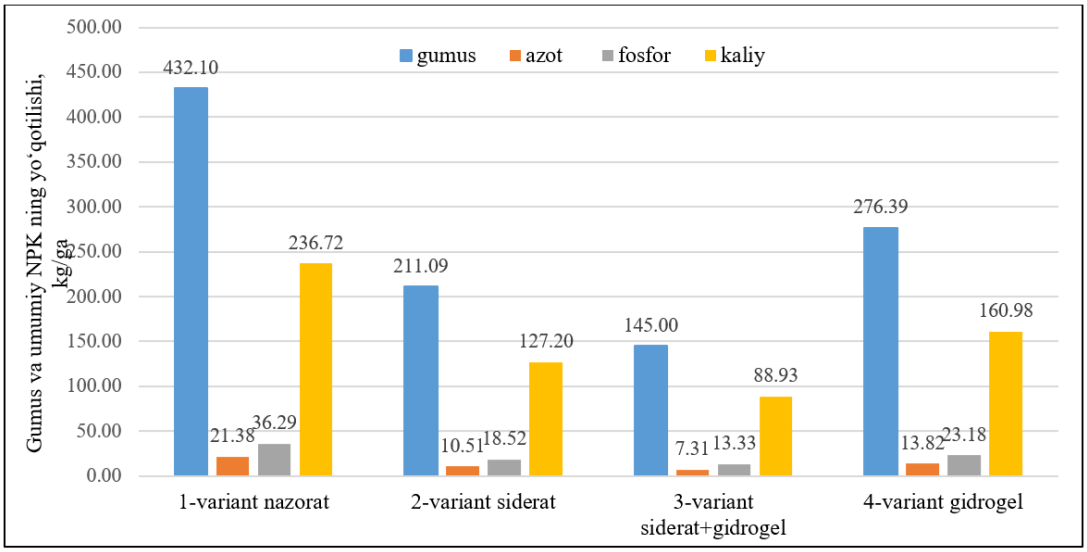

**2-rasm. Siderat va gidrogel qo‘llanilgan nishab yerlarda g‘o‘zani sug‘orish usullariga ko‘ra tuproq zarrachalarining yuvilishi, t/ga**



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

2-rasm ma'lumotlarining ko'rsatishicha, g'o'za an'anaviy to'g'ri egatlar orqali sug'orilgan nazorat 1-variantda mavsumda gektaridan 11,983 tonna tuproq zarrachalari yuvilgan bo'lsa, kuzda ekilgan siderat (javdar) ekini erta bahorda haydab yuborilgan 2-variantda tuproq zarrachalarining yuvilishi 6,508 t/ga ni, faqat 40 kg/ga me'yorda gidrogel qo'llanilgan 4-variantda 8,203 t/ga ni tashkil qildi. Tuproq zarrachalarining eng kam yuvilishi 4,550 t/ga kuzda ekilgan siderat ekinini erta bahorda haydab yuborilgan va 40 kg/ga me'yorda gidrogel qo'llagan holda g'o'zani an'anaviy to'g'ri egatlar orqali sug'orilgan 3-variantda qayd qilindi yoki nazorat 1-variantga nisbatan tuproq zarrachalarining yuvilishi 2,63 martaga kamayganligi aniqlandi. G'o'za tomchilatib sug'orilgan barcha variantlarda egatlarda oqova suvlari paydo bo'lmaganligi bois tuproq zarrachalarining yuvilishi kuzatilmadi. Mazkur natijalar nishab yerlarda g'o'zani tomchilatib sug'orish irrigatsiya eroziyasiga qarshi kurashda eng samarali tadbir ekanligini tasdiqlaydi.

Ma'lumki, nishabligi mavjud yerlarda daladan yuvilib ketayotgan tuproq zarrachalari bilan birgalikda organik moddalar, xususan gumus hamda oziqa moddalari ham yo'qotiladi. Izlanishlarda yuvilib chiqqan tuproq zarrachalari bilan birga gumus, yalpi azot, umumiy fosfor va kaliyning yo'qotilishi tahlil qilinganda, g'o'za an'anaviy to'g'ri egatlar orqali sug'orilgan nazorat 1-variantda gektaridan 432,10 kg gumus, 21,38 kg yalpi azot, 36,29 kg umumiy fosfor va 236,72 kg umumiy kaliy yo'qotilganligi ma'lum bo'ldi. Eng kam miqdorda (gumus 145,00 g, yalpi azot 7,31, umumiy fosfor 13,33 va umumiy kaliy 88,93 kg/ga) kuzda ekilgan siderat ekinini erta bahorda haydab yuborilgan va 40 kg/ga me'yorda gidrogel qo'llanilgan holda g'o'zani an'anaviy to'g'ri egatlar orqali sug'orish amalga oshirilgan 3-variantda kuzatildi va gumus hamda oziqa moddalarning yo'qotilishi nazorat 1-variantga taqqoslanganda mos ravishda 3,0; 2,9; 2,7 va 2,7 martaga kamayganligi aniqlandi (3-rasm). Ushbu holatni siderat ekini va gidrogelni birgalikda qo'llanilgandagi ta'siri natijasida tuproq mayda zarrachalarining birikishi hamda suvga chidamli agregatlar miqdorining oshishi ro'y berganligi bilan izohlash mumkin.




**3-rasm. G'o'za an'anaviy to'g'ri egatlar orqali sug'orilgan nishab yerlarda siderat va gidrogel qo'llashning gumus va umumiy NPK ning yo'qotilishiga ta'siri, kg/ga**

Kuzga ekilgan siderat ekini haydab yuborilib, g'o'za parvarishlangan 2-variantda gumus, yalpi azot, umumiy fosfor va kaliyning yo'qotilishi mavsumda mos ravishda 211,09; 10,51; 18,52 va 127,20 kg/ga ni tashkil qilgan bo'lsa, ushbu ko'rsatkichlar

40 kg/ga gidrogel qo‘llanilgan 4-variantda 276,39; 13,82; 23,18 va 160,98 kg/ga ga teng bo‘lganligi qayd qilindi. Ushbu ko‘rsatkichlar nazorat 1-variantga nisbatan kamaygan bo‘lsada, siderat + gidrogel qo‘llanilgan 3-variantga nisbatan yuqori ekanligi kuzatildi. G‘o‘za tomchilatib sug‘orilgan variantlarda oqova suvi shakllanmaganligi sababli tuproq zarrachalarining yuvilishi hamda gumus va oziqa moddalarning yo‘qotilishi ro‘y bermadi, natijada tuproq unumdorligi nafaqat saqlandi, balki oshganligi ma’lum bo‘ldi.

**Xulosa.** Nishabligi mavjud sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda yuvilish jarayonlari (irrigatsiya eroziyasi) ni oldini olishda kuzda ekilgan siderat (javdar) ekinini erta bahorda haydab yuborib, gektariga 40 kg/ga gidrogel qo‘llagan holda g‘o‘zani an’anaviy to‘g‘ri egatlar orqali sug‘orish muhim tadbir ekanligi aniqlandi. Natijada nazoratga nisbatan g‘o‘za qator oralarida oqayotgan suvning tezligi 1,81-1,65 martaga, oqova suvning loyqaliligi 1,67 martaga, tuproq zarrachalarining yuvilishi 2,63 martaga, organik moddalar (gumus), yalpi azot, umumiy fosfor va kaliyning yo‘qotilishi mos ravishda 3,0; 2,9; 2,7 va 2,7 martaga kamayishi aniqlandi.

Nishab yerlarda g‘o‘zani tomchilatib sug‘orilganda egatlarda suv oqimi va oqova suvi hosil bo‘lmaganligi, tuproq zarrachalarining yuvilmaganligi, organik moddalar (gumus) va oziqa elementlarining yo‘qotilmaganligi qayd qilindi. Demak, yuvilish jarayonlarini oldini olishda siderat + gidrogel qo‘llagan holda g‘o‘zani tomchilatib sug‘orish samarali agrotexnologiya ekanligi ma’lum bo‘ldi.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:


1. Алиханов О.А., Майлибаев С.С., Мирзажанов К.М. Удобрение хлопчатника на эродированных почвах // – Тошкент: Фан. 1977. - С. 74.

2. Беляев В.А. Борьба с водной эрозией почв в Нечерноземной зоне. // – М.: Россельхозиздат. 1976. -158 с.

3. Махсудов Х.М. Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари // – Тошкент: Фан, 2002. - 125 б.

4. Монтгомери Д.Р. Почва. Эрозия цивилизаций. // – Анкара. 2015. - 409 с.

5. Raloff J. Soil losses eroding food security. // «Sci. News». No 14. 2004. - P. 212.

6. Schankarnarayan K.A., Magoon M.L. Prevent soil erosion of the grass way. // Indian Farm. V.24. No 8. 1983. - P. - 13-17.

# PAXTACHILIKDA PLYONKALARDAN FOYDALANISH BOʻYICHA SHINJON TAJRIBASI: TAHLILLAR VA TADQIQOTLAR

***Soatov Oybek Ibragimovich,***
*Qishloq xoʻjaligi vazirligi Tuproq unumdorligini oshirish va yerlar degradasiyasiga qarshi kurashish boshqarmasi boshligʻi, q.x.f.f.d (PhD).*
*[0009-0009-9970-1248]*

***Annotasiya.*** Maqolada Xitoy Xalq Respublikasining Shinjon paxtachiligida polimer (polietilen) plyonkalar va bioplyonkalardan foydalanishning salbiy va ijobiy holatlari koʻrib chiqilgan. Plyonkalardan foydalanish oqibatida tuproqda mikroplastik hosil boʻlishi, ularning tuproq tarkibidagi va oʻsimlik rivojlanishiga salbiy taʼsiri boʻyicha oʻtkazilgan tadqiqotlar natijalari tahlil qilingan. Respublikamiz tuproqlarni mikroplastiklardan muhofaza qilishga qaratilgan ustuvor yoʻnalishlar taklif etilgan.
***Kalit soʻzlar.*** Paxtachilik, polimer, polietilen, plyonka, bioparchalanuvchi, mikroplastik, tuproq, parchalanish, standart, tadqiqot, tahlil, xavfsizlik, hosildorlik.

***Аннотация.*** В статье рассматриваются негативные и позитивные стороны использования полимерных (полиэтиленовых) плёнок и биоплёнок в хлопководстве Синьцзян-Уйгурского автономного района Китайской Народной Республики. В работе проанализированы результаты исследований, посвящённых образованию микропластика в почве в результате использования плёнок, а также его отрицательному влиянию на состав почвы и развитие растений. Предложены приоритетные направления, направленные на защиту почв республики от микропластика.
***Ключевые слова.*** Хлопководство, полимер, полиэтилен, плёнка, биоразлагаемый, микропластик, почва, разложение, стандарт, исследование, анализ, безопасность, урожайность.

***Abstract.*** This article examines the positive and negative aspects of using polymer (polyethylene) films and biodegradable films in cotton production in the Xinjiang Uyghur Autonomous Region of the People's Republic of China. It analyzes the findings of studies investigating the formation of microplastics in soil as a result of film use, as well as their a dverse effects on soil properties and plant development. Furthermore, priority measures aimed at protecting the soils of the Republic of Uzbekistan from microplastic contamination are proposed.
***Key words:*** cotton production, polymer, polyethylene, film, biodegradable, microplastics, soil, degradation, standard, research, analysis, safety, crop yield.

**Kirish.** Soʻnggi ikki yilda Oʻzbekiston paxtachiligida amalga oshirilgan islohotlar sohaning uzoq yillik ilmiy va amaliy tajribasini bugungi zamon talablariga moslashtirish, yangicha bozor mexanizmlarini integrasiya qilish zarurligini koʻrsatdi desak mubolagʻa boʻlmaydi.

"Shinjon" usulida plyonka ostida gʻoʻza ekinini yetishtirish va agrotexnologik tadbirlarni amalga oshirishda ilmiy asoslangan 8 bosqichli tamoyilning joriy etilishi oʻrtacha hosildorlikni 51 s/ga.dan oshishiga sabab boʻldi. Yuqori hosildorlikka guvoh boʻlgan fermerlar keyingi yillardan toʻliq "Shinjon" usulida paxta yetishtirishga oʻtishi bejiz emas albatta.

Aslida tuproq ustini plyonka bilan yopgan holda paxta yetishtirish mustaqillikning dastlabki yillaridan hammamizga tanish boʻlgan usul. Bunday usul tuproqdagi haroratni tezroq koʻtarilishi natijasida chigitning erta unib chiqishiga, tuproq namligini saqlashga, begona oʻtlar oʻsishini cheklashga, suv, oʻgʻit, yoqilgʻi-moylash

materiallari, ishchi kuchi va boshqa resurslar tejamkorligiga xizmat qiladi. Biroq oddiy plastik plyonka dalalardan to‘liq yig‘ishtirib olinmasa, u quyosh nuri, harorat va mexanik ta’sir ostida mikro-parchalarga aylanib, biologik chirimasdan, uzoq yillar davomida tuproqda saqlanib qoladi.

Bugungi kunda mamlakatimiz agrosanoat majmuasida paxta xom ashyosi yig‘ishtirib olingandan so‘ng, g‘o‘zapoyadan bo‘shagan maydonlarni polimer plyonka qoldiqlaridan tozalamasdan shudgorlash holatlari kuzatilmoqda. Ushbu jarayon atrof-muhitni, jumladan tuproqning agrofizik va biologik xossalari yomonlashishiga olib kelib, O‘zbekiston Respublikasining amaldagi qonunchiligiga muvofiq, yer resurslarini muhofaza qilish talablarini, xususan tuproq buzilishi sifatida ma’muriy javobgarlik choralarini qo‘llash uchun huquqiy asos bo‘lishi mumkin.

Quyida Xitoy Xalq Respublikasining Shinjon paxtachilik agrotexnologiyasida dala maydonlarini polimer plyonka qoldiqlaridan tozalash bo‘yicha to‘plangan ilmiy va amaliy tajribasi tahlil qilingan. Mazkur xorij amaliyotini qiyosiy o‘rganish asosida, g‘o‘za yetishtiriladigan maydonlarda agroekologik barqarorlikni ta’minlash hamda tuproq unumdorligini saqlab qolishda ushbu tadbirning texnologik va iqtisodiy jihatdan qanchalik muhim ahamiyatga ega ekanligini asoslashga harakat qilamiz.

Shinjon paxtachiligida polimer plyonkadan uzoq yillar davomida foydalanish dastlab yaxshi natija bergan: tuproq issiqroq, namroq bo‘lgan va sug‘orish suvi tejalgan. Muammo plyonkaning o‘zi emas, asosan daladan yig‘ilmay qolgan plyonka qoldiqlarda ekanligi amaliy jihatdan isbotlangan. Kichik plastik bo‘laklar tuproq ichida qolib, vaqt o‘tishi bilan yanada maydalashgan. Oqibatida tuproqning suv va tuz o‘tkazish tartibi o‘zgarib, ildiz rivojlanishi qiyinlashgan va tuproqdagi mikroorganizmlar faoliyati o‘zgargan. Qishloq xo‘jaligiga yetkazilgan zarar darajasi maydonning holati, qoldiq miqdori, sug‘orish va foydalanilgan yillar soniga bog‘liqligi isbotlangan.

**Adabiyotlar tahlili.** Shixezi universiteti (Shihezi University) olimlari jamoasining Shinjon paxta dalasida 15 yil plyonka ishlatilib, tuproqda plastik qoldig‘i 309,88 kg/ga bo‘lgan maydonda o‘tkazgan tajribasida, chigit unuvchanligi 11,11 foizga, ko‘chat balandligi 34,52 foizga, barg yuzasi 37,18 foizga va poya qalinligi 10,73 foizga kamayganligi qayd etilgan [1].

Tarim universiteti olimlari tomonidan Shinjonda 5, 10, 25 va 30 yil davomida plyonka qo‘llanilgan paxta dalalaridagi qoldiqlar o‘zaro taqqoslangan. Plastik qoldiq 160-200 kg/ga atrofida bo‘lgan sharoitda mikroplastiklarning hosil bo‘lish tezligi taxminan 85 foizga oshgani qayd etilgan. Juda mayda plastik zarrachalar 20-30 santimetr chuqurlikdan ham topilgan [2]. Demak, yer yuzasidan katta plyonka bo‘laklarini yig‘ib olish tuproq plastik zarrachalardan to‘liq tozalangan deyishga asos bo‘lmaydi.

Shinjon pedagogika universiteti tadqiqotchilari tomonidan polimer plyonkalar uzoq muddat qo‘llanilgan paxta maydonlari tuprog‘i tarkibidagi ftalat efirlari (PAEs) miqdori o‘rganilgan. Tahlil natijalariga ko‘ra, tuproq tarkibida ftalatlar konsentrasiyasi 2,43–6,40 mg/kg ni tashkil etishi hamda ushbu toksik birikmalar ta’sirida tuproqning ayrim agrokimyoviy ko‘rsatkichlari va mikrobiologik (bakterial) tarkibida salbiy o‘zgarishlar sodir bo‘lishi aniqlangan [3]. Demak, olingan ma’lumotlar agrosenozlarda uzoq muddatli plastik mulchalash texnologiyasidan foydalanishda ekologik va kimyoviy xavfsizlikni ta’minlash bo‘yicha kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlarni ishlab chiqish zarurligini ko‘rsatadi.

Shinjon qishloq xo‘jaligi fanlari akadamiyasi olimlari o‘tkazgan tadqiqotlarda 6 ta ekin turi orasida paxta dalalarida plastik qoldiqlari o‘rtacha 129,34 kg/ga


ISSN 2181-0826 3/2026 y.

ekanligi isbotlangan. Sabzavot dalalarida bu koʻrsatkich 71,85 kg/ga tashkil etgan. Bunga plyonkaning necha yil qoʻllanilganligi va qoldiqlarni yigʻish usuli kuchli ta'sir qilishi ta'kidlangan [4].

Xitoy qishloq xoʻjaligi fanlar akademiyasi olimlari tomonidan oʻtkazilgan global meta-tahlillarda, tuproqda qolib ketgan plastik plyonka qoldiqlari har 100 kg/ga miqdorga koʻpayganda, tuproqning suv oʻtkazuvchanligi 8 foizga, ozuqa moddalari miqdori 0,8–5 foizga, ekinlar ildiz vazni 5 foizga, hosildorlik esa 3 foizga kamayganligi qayd etilgan [5].

Xitoy tadqiqotchilarning fikriga koʻra, tuproqni plyonkalar bilan qoplash tuproq yuzasi va atmosfera oʻrtasida suv bugʻi almashinuvini toʻsish orqali tuproq haroratini pasaytiradi, namlikni saqlab qoladi, hosildorlik va suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Shu sababli, ushbu usuldan foydalanish suv tanqisligi kuzatiladigan hududlarda qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishini rivojlantirish va daromadni oshirishning muhim vositasi hisoblanadi. Masalan, 2010 yillarda Shinjonning voha paxtachilik mintaqasida polietilen plyonka bilan qoplash texnologiyaning qoʻllanilishi natijasida paxta hosildorligi 36,7 foizga oshgan.

Biroq, fermerlar plyonkaning salbiy oqibatlaridan yetarli darajada xabardor emasligi sababli, polietilen plyonkalar daladan toʻliq yigʻib olinmasligi natijasida ekin maydonlarda koʻp miqdordagi plyonka boʻlaklari toʻplanib, oʻz navbatida tuproqning fizikaviy va kimyoviy xossalariga va qishloq xoʻjaligi ekinlari hosildorligiga jiddiy salbiy ta'sir koʻrsatgan.

Shu sababli, soʻnggi yillarda Xitoyda muqobil variantlardan foydalanish maqsadida tabiatda biologik parchalanishga moʻljallangan plyonkalar sinab koʻrilmoqda. Shunga koʻra, polimer va bioplyonkalardan foydalanish natijalari boʻyicha ayrim xitoylik olimlar tahlillari va tadqiqotlari natijalarini koʻrib chiqamiz.

**Tadqiqotlar natijalari.** Suchjoy universiteti (Soochow University) olimlari polietilen mulchalash plyonka (PP) va biologik parachalanadigan mulchalash plyonkasi (BPP) qoʻllanilgan 2 ta paxta dalasini qiyosiy oʻrgangan. 23 yil PP ishlatilgan maydonda 1 kg tuproqda mikroplastik zarrachalar

6 767 ta, shuningdek, 15 yil PP va keyingi 8 yilda BPP ishlatilgan maydonda 8 507 ta zarracha aniqlangan. Biroq ikkinchi maydonda avval qoʻllanilgan

PP qoldiqlari ham boʻlishi mumkin degan xulosaga kelingan. Shu sababli bioplyonkaning parchalanish bosqichlarini ham tadqiq etish zarurligi qayd etilgan [6].

Shinjon qishloq xoʻjaligi universiteti olimlari tadqiqotlariga koʻra, mexanik yigʻib olish jarayonidan soʻng tuproqda PP plyonkasidan 12,95 kg/ga miqdorida qoldiqlar qolgan, BPPda esa bunday qoldiqlar kuzatilmagan. BPP plastik ifloslanish muammosini samarali hal qilsada, uning ostidagi tuproq namligi 2,82–9,42 foizga, samarali harorat esa 100–111°Cga va paxta hosildorligi 7,51–17,35 foizga kamaygan. Sugʻorish me'yorini oshirish orqali BPP ostidagi tuproq namligini

16,70–35,12 foizga, samarali tuproq haroratini esa 18–35°C ga koʻtarish mumkin. Tuproq namligi va haroratining yaxshilanishi, oʻz navbatida, biologik parchalanadigan plyonka ostidagi paxta oʻsimligida sof fotosintez tezligini 13,51–22,39 foizga, quruq modda toʻplanishini esa 12,31–25,39 foizga oshirib, natijada paxta hosildorligi 12,06–19,34 foizga koʻpayadi. Uch yillik kuzatuvlar shuni koʻrsatdiki, sugʻorish me'yori taxminan 18 foizga oshirilganda BPP qoʻllanilgan maydonlardagi paxta hosildorligi va iqtisodiy samaradorlik PP qoʻllanilgan maydonlarga tenglashishi mumkinligi asoslangan [7].

Shixezi universiteti (Shihezi University) olimlari Shinjonning tipik voha agro-ekotizimidagi paxta dalasida, tomchilatib sugʻorish sharoitida PPlarni BPPlar bilan almashtirish imkoniyatini

sinab koʻrish maqsadida ikki yillik tajriba oʻtkazishgan. BPP tuproqni namlash va unda tuz toʻplanishini nazorat qilishda samarali kechgan. PP qoʻllanilgan maydonlarda BPPlarga qaraganda plyonka qoldiqlarining toʻplanishi sezilarli darajada koʻproq kuzatilgan. BPP plyonkalarning parchalanish jarayoni ekishdan keyingi 40–60-kunlarda boshlangan [8].

Shinjon qishloq xoʻjaligi universiteti olimlari turli BPPlarni sugʻorish me'yorlari bilan birgalikda sinovdan oʻtkazgan. Ayrim bioplyonkalar PPga nisbatan namlikni kamroq saqlagan, mos variantlar bilan esa hosilni saqlash mumkin boʻlgan. Shu sababli bioplyonkani tanlashda faqat materialning oʻziga emas, sugʻorish tizimiga ham e'tibor berish kerakligi tavsiya etilgan [9].

Olib borilgan tahlillar natijasida Shinjonda plyonkalardan foydalanish davrini quyidagi 3 bosqichga boʻlish mumkin:

birinchi bosqich – 1990-2010 yillarda paxtachilikda PPdan foydalangan holda tomchilatib sugʻorish usuli keng qoʻllanilgan davr;

ikkinchi bosqich – 2011-2016 yillarga taalluqli boʻlib, bioparchalanuvchi materiallar boʻyicha ilmiy ishlar faollashgan, dastlabki amaliy sinovlar oʻtkazilgan va Shinjon paxta dalalarida turli variantlar sinovdan oʻtkazilgan davr hisoblanadi;

uchinchi bosqich – 2018 yildan boshlanib, GB/T 35795-2017 "Qishloq xoʻjaligida foydalanish uchun biologik parchalanadigan mulchalash plyonka" Xitoy Xalq Respublikasining milliy standartini kuchga kirishi, ayrim hududlarda bioplyonkalarni qoʻllash koʻlami kengayishi va GB/T 35795-2026 milliy standartining takomillashtirilishi natijasida yangi tahrirning qabul qilinishi bilan bogʻliq davrni qamrab oladi.

Shinjon hududida bioplyonkalarni ishlab chiqarish milliy standartidan tash-qari EN 17033:2018 "Plastmassalar. Qishloq xoʻjaligi va bogʻdorchilikda foydalanish uchun bioparchalanuvchi mulchalash plyonkalari. Talablar va sinov usullari" Yevropa Ittifoqi standarti talablari boʻyicha ham yoʻlga qoʻyilgan.

EN 17033 yevropa standarti talabi boʻyicha bioplyonka tuproqda 24 oy ichida kamida 90 foiz biologik parchalanishi kerak. Bu bioplyonka barcha dalalarda ikki yil ichida butunlay parchalanishini anglatmaydi. Chunki, laboratoriya sharoitidagi sinovlar, tuproq harorati va namlik haqiqatdagi dalaning tabiiy tuproq-iqlim sharoitidan farq qilishi mumkin [10, 11, 12, 13, 14].

**Xulosalar.** Biologik parchalanadigan mulchalash plyonkasi gʻoʻza ekini rivojlanishining oʻrta va keyingi bosqichlarida parchalanadi.

U tuproqni isitish va namlikni saqlash borasida PP vazifani bajarishi hamda plyonka qoldiqlarining tuproqda toʻplanib qolishi natijasida yuzaga keladigan tozalab boʻlmaydigan ifloslanishning oldini olishi mumkin.

Yuqorida qayd etilgan standartlar talablari va tadqiqotlar natijalariga muvofiq respublikamizga olib kirishda va foydalanishda BPPlarni quyidagi yoʻnalishlarda tekshirish zarur deb hisoblaymiz:

plyonka haqiqatan qanday materialdan tayyorlanganini bilish uchun polimer tarkibi va qoʻshimcha materiallarga;

mikro-parchalarga aylanuvchi plastikni toʻliq bioparchalanuvchi mahsulot bilan adashtirmaslik uchun EN 17033 yoki GB/T 35795-2017 standartlari talablari boʻyicha sinov bayonnomasi mavjudligiga;

paxta ekish agregatiga mosligi va 1 gektar sarfini hisoblash uchun bioplyonkaning eni, qalinligi va rulon ogʻirligiga;

paxtaga namlik va issiqlik zarur boʻlgan davrda bioplyonkaning butun holatda boʻlishini bilish uchun xizmat davriga;

koʻzga koʻrinmaydigan mikro-parchalarga aylanishi emas, balki biologik jihatdan parchalanishini tekshirish uchun tuproqda parchalanish darajasiga;



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

tuproq organizmlari va o‘simliklarga salbiy ta’sirini tekshirish uchun tuproqni ekologik zaharlanishiga.

Umuman olganda, Shinjon tajribasi bo‘yicha plyonkalardan foydalanishda ikki xil xulosaga kelish mumkin.

Birinchidan, polietilen plyonka paxtachilikda amaliy jihatdan katta foyda beradi. Ammo uning qoldiqlari daladan yig‘ishtirib olinmasa, vaqt o‘tishi bilan ekologik muammolarni yuzaga keltirishi ehtimoldan holi emas.

Ikkinchidan, bioparchalanuvchi plyonkalar yaxshi muqobil variant bo‘lishi mumkin. Biroq, hamma turi bir xil ishlamaydi, ayrimlari juda erta parchalanishi natijasida tuproq tez qurishi va hosil kamayishi mumkin.

Shu sababli, yakuniy xulosaga kelishdan avval sifatli va xalqaro amaliyotda sinovdan o‘tgan bioplyonkalarni tanlab olib, ularni mahalliy sharoitda tekshirish va polietilen plyonkalar bilan xarajatlarni to‘liq taqqoslash zarur.

Yuqoridagi tahlillar va tadqiqotlar natijasidan kelib chiqib, O‘zbekiston paxtachiligini rivojlantirishning keyingi bosqichlarida Qishloq xo‘jaligi vazirligi tomonidan amalga oshiriladigan ustuvor vazifalar sifatida quyidagilarni qayd etish mumkin.

1. Ilmiy faoliyatga oid davlat dasturlari doirasida qishloq xo‘jaligida playonkalardan foydalanish hamda ularning tuproq holati

va sog‘lomligiga ta’sirini ilmiy asosda baholash bo‘yicha maqsadli loyihalarni amalga oshirish.

2. Qishloq xo‘jaligida foydalaniladigan bioparchalanuvchi mulchalash plyonkalariga qo‘yilgan xorijiy standartlar talablari va sinov usullarini o‘zlashtirish, ushbu yo‘nalishda milliy talablarni belgilash, sinash va sertifikatlash tizimini yaratish;

3. G‘o‘za ekin maydonlarini plyonkalardan tozalash ishlarini samarali tashkil etishga qaratilgan iqtisodiy mexanizmlarni ishlab chiqish;

4. Paxta yetishtirishda bioparchalanuvchi mulchalash plyonkalaridan foydalanganlik uchun subsidiyalar ajratish hamda bioplyonkalarni mahalliylashtirishni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning huquqiy asoslarni yaratish;

5. Plyonka yig‘adigan agregatlarni olib kirishda bojxona bojidan ozod qilish va O‘zbekiston Respublikasining amaldagi qonunchilik hujjatlariga muvofiq mahalliy qishloq xo‘jaligi texnikalarni ishlab chiqaruvchi

va iste’molchilarni qo‘llab-quvvatlash maqsadida joriy qilingan subsidiyalarni plyonka yig‘adigan agregatlar uchun tatbiq etish;

6. Fermer va klasterlar uchun ekin maydonlarini plyonkadan tozalanmasligi natijasida yuzaga keladigan salbiy holatlardan xabardorligini oshirish bo‘yicha joylarda davriy ravishda seminarlar tashkil etish.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:


1. Liu Q. va boshq. (2024). How residual plastic film affects the soil water–salt and cotton growth at the seeding stage. Soil Use and Management. https://bsssjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/sum.13084.

2. Zhang S. va boshq. (2026). Dynamics of residual film mass and microplastic abundance in long-term plastic-mulched cotton fields. Frontiers of Agricultural Science and Engineering. https://journal.hep.com.cn/fase/EN/PDF/10.15302/J-FASE-2025627.

3. Yi Y. va boshq. (2025). Effects of phthalic acid esters released from long-term agricultural film mulching. Journal of Environmental Management. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40706231/.

4. Sun C. va boshq. (2024). 新疆农田地膜残留量影响因素分析. 环境工程技术学报. https://www.hjgcjsxb.org.cn/article/doi/10.12153/j.issn.1674-991X.20240013

5. ZhangD.NgE. L.HuW.WangH.GalavizP.YangH.et al. (2020). Plastic pollution in croplands threatens long-term food security. Global Change Biol.26, 3356–3367. doi: 10.1111/gcb.15043

6. Wang K. va boshq. (2024). Impact of long-term conventional and biodegradable film mulching on microplastic abundance, soil structure and organic carbon in a cotton field. Environmental Pollution. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38876376/

7. Zhang H. va boshq. (2025). Response of the soil hydrothermal environment and cotton yield to different irrigation quotas under biodegradable mulch film. Frontiers in Plant Science. https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2025.1521635/full

8. Wang Z. va boshq. (2019). Testing biodegradable films as alternatives to plastic films in enhancing cotton yield under mulched drip irrigation. Soil and Tillage Research. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167198718310493

9. Wang Y. va boshq. (2024). 生物降解地膜和灌溉定额对棉田土壤水热特性的影响. 作物杂志. https://zwzz.chinacrops.org/article/2024/1001-7283/1001-7283-40-5-86.shtml.

10. EN 17033:2018. Plastics – Biodegradable mulch films for use in agriculture and horticulture – Requirements and test methods. https://www.nen.nl/en/nen-en-17033-2018-en-243337.

11. GB/T 35795-2017. 全生物降解农用地面覆盖薄膜. Xitoy milliy standarti. https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/std/newGbInfo?hcno=99C227FBAB9F3474F3386834E9063D67.

12. GB/T 35795-2026. Xitoy davlat standartlari reyestri. https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=5CB12E0EFA7E2034E06397BE0A0A34FB.

13. Xitoy bozor nazorati davlat boshqarmasi. 2026-yilgi yangi standart bo‘yicha sharh. https://www.samr.gov.cn/xw/sj/art/2026/art_6db890c46c564fc8b6803fa7028a033a.html.

14. EN 17033 biodegradatsiya mezonlarini tushuntiruvchi ilmiy material. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391019303593.

УДК: 631.459:551.58(575.15)

# ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ПОЧВ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ И ФОРМИРОВАНИЕ ПЫЛЕВОЙ НАГРУЗКИ В СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

***Маматкулов Аслиддин Рустамбек угли,***
*д.ф.с/х.н. (PhD), старший научный сотрудник,*
*e-mail: a.mamatkulov@soil.uz*

***Баходиров Зафар Абдувалиевич***
*д.б.н (DSc), старший научный сотрудник,*
*e-mail: zafarbahodirov@gmail.com*

***Эшмуродов Собир Жахонгир угли,***
*магистрант,*
*e-mail: sobireshmurodov1@gmail.com*

*Институт почвоведения и агрохимических исследований*

***Аннотация.*** Пылевые бури в аридных районах Сурхандарьинской области сопровождаются интенсивным перемещением почвенных частиц и ухудшением качества атмосферного воздуха. Цель исследования - оценить роль подверженности почв ветровой эрозии в формировании пылевой нагрузки при воздействии сильных ветров. Исследование проведено на основе почвенных, метеорологических, геоинформационных и дистанционных данных с применением модели RWEQ (Revised Wind Erosion Equation). Определены пространственное распределение и степень потенциальной эрозионной опасности почв, а полученные результаты сопоставлены с характеристиками пылевых событий, концентрациями $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$ и направлением ветра. Установлено, что высокая потенциальная способность почв к дефляции характерна для значительной части исследуемой территории, однако сама по себе не свидетельствует о формировании конкретного пылевого события. Показана необходимость совместного анализа эрозионной опасности, метеорологических условий и спутниковых данных для разграничения локальной дефляции и дальнего переноса пылевых масс.

***Ключевые слова:*** ветровая эрозия; пылевые бури; пылевая нагрузка; RWEQ; $PM_{10}$; $PM_{2.5}$; дистанционное зондирование; ГИС; дефляция почв; Сурхандарьинская область.

***Annotatsiya.*** Surxondaryo viloyatining arid hududlarida yuzaga keladigan chang bo‘ronlari tuproq zarrachalarining jadal ko‘chishi va atmosfera havosi sifatining yomonlashuvi bilan kuzatiladi. Tadqiqotning maqsadi kuchli shamollar ta’sirida havoning chang bilan ifloslanish darajasining shakllanishida tuproqlarning shamol eroziyasiga moyilligi rolini baholashdan iborat. Tadqiqot tuproq, meteorologik, geoinformatsion va masofadan zondlash ma’lumotlari asosida RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) modelini qo‘llagan holda olib borildi. Tuproqlarning potensial eroziya xavfining hududiy taqsimlanishi va darajasi aniqlandi hamda olingan natijalar chang hodisalarining xususiyatlari, $PM_{10}$ va $PM_{2.5}$ konsentratsiyalari hamda shamol yo‘nalishi bilan taqqoslandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, hududning katta qismida tuproqlarning deflyatsiyaga potensial moyilligi yuqori ekanligi aniqlandi. Biroq, bu holatning o‘zi muayyan chang hodisasining shakllanishini anglatmaydi. Mahalliy deflyatsiya va chang massalarining uzoq masofalarga ko‘chishini farqlash uchun eroziya xavfi, meteorologik sharoitlar va sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlarini birgalikda tahlil qilish zarurligi ko‘rsatildi.

***Kalit so‘zlar:*** shamol eroziyasi; chang bo‘ronlari; havoning chang bilan ifloslanish darajasi; RWEQ; $PM_{10}$; $PM_{2.5}$; masofadan zondlash; GIS; tuproq deflyatsiyasi; Surxondaryo viloyati.

***Annotation.*** Dust storms in the arid areas of Surkhandarya Region are accompanied by intensive transport of soil particles and deterioration of ambient air quality. The aim of the study was to assess the role of soil susceptibility to wind erosion in the formation of dust

loading under strong wind conditions. The study was conducted using soil, meteorological, geoinformation, and remote sensing data with the application of the RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) model. The spatial distribution and degree of potential erosion hazard of soils were determined, and the obtained results were compared with the characteristics of dust events, $PM_{10}$ and $PM_{2.5}$ concentrations, and wind direction. It was established that a high potential susceptibility of soils to deflation is characteristic of a significant part of the study area; however, this factor alone does not indicate the occurrence of a specific dust event. The necessity of a joint analysis of erosion hazard, meteorological conditions, and satellite data was demonstrated to distinguish local deflation from the long-range transport of dust masses.

***Key words:*** wind erosion; dust storms; dust loading; RWEQ; $PM_{10}$; $PM_{2.5}$; remote sensing; GIS; soil deflation; Surkhandarya Region.

**Введение.** Ветровая эрозия является одним из наиболее опасных процессов деградации почв аридных и семиаридных территорий. При усилении ветра происходит отрыв и перенос наиболее подвижных почвенных частиц, что приводит к деградации верхнего слоя почвы и одновременно способствует формированию пылевых аэрозолей. Интенсивность этих процессов определяется сочетанием свойств почвенной поверхности, растительного покрова, влажности почвы и метеорологических условий [1–3].

Для юга Узбекистана проблема имеет особое значение вследствие засушливого климата и повторяемости сильных пылевых бурь. Исследования, выполненные для Термеза, показывают, что пылевые события сопровождаются значительным повышением концентраций $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$, причём наиболее высокие значения $PM_{10}$ и общего содержания взвешенных частиц наблюдаются при сильном ветре, особенно юго-западного направления [4].

Сурхандарьинская область относится к территориям Узбекистана, подверженным воздействию сильных пылевых и сухих горячих ветров. По данным ПРООН, в южные районы региона могут проникать пылевые массы при скоростях ветра порядка 20-25 м/с, а повторяемость подобных явлений может достигать 19 случаев в год. Такие процессы имеют не только метеорологическое, но и почвенно-экологическое значение, поскольку сопровождаются выносом мелкозёма и ухудшением состояния плодородного слоя почвы.

Для Термезского района данный вопрос особенно важен в связи с воздействием сильных юго-западных воздушных потоков, включая ветровые ситуации, традиционно связываемые с афганским ветром. В этих условиях оценка пылевой нагрузки требует одновременного учёта состояния почвенной поверхности, её потенциальной подверженности дефляции, скорости и направления ветра, а также пространственного происхождения пылевых масс.

Современные геоинформационные технологии и методы дистанционного зондирования позволяют проводить такую комплексную оценку. Применение моделей ветровой эрозии, в частности RWEQ (Revised Wind Erosion Equation), даёт возможность определить пространственную неоднородность потенциальных потерь почвы и выделить территории с различной степенью эрозионной опасности. Использование спутниковых данных, в свою очередь, позволяет сопоставлять потенциальную способность почв к дефляции с фактическим пространственным проявлением пылевых событий [5–7].

**Цель исследования** - оценить потенциальную подверженность почв



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

ветровой дефляции и определить её возможную роль в формировании пылевой нагрузки при воздействии сильных ветров на территории Термезского района Сурхандарьинской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. определить пространственное распределение потенциальной ветровой эрозии почв с использованием модели RWEQ;

2. сопоставить полученную оценку с характеристиками зарегистрированных пылевых событий и метеорологическими условиями;

3. на основе спутниковых данных оценить пространственное проявление пылевой бури и возможное направление переноса пылевых масс;

4. разграничить потенциальную способность местных почв к дефляции и возможность поступления пыли из удалённых источников.

**Литературный обзор.** Исследования ветровой эрозии и пылевых бурь в Центральной Азии показывают, что формирование пылевой нагрузки определяется взаимодействием природных и антропогенных факторов. К основным из них относятся скорость и направление ветра, влажность и гранулометрический состав почвы, состояние растительного покрова, степень деградации поверхности и характер землепользования [1–3].

Существенный вклад в развитие методов оценки ветровой эрозии внесло применение математических моделей и геоинформационных технологий. Модель RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) позволяет количественно оценивать потенциальные потери почвы и выделять территории с различной степенью подверженности дефляции. Для Центральной Азии её применение в сочетании с дистанционным зондированием позволило получить пространственные оценки потенциальной ветровой эрозии и выявить территории с повышенной эрозионной опасностью [5, 6].

Важным направлением современных исследований является изучение связи между ветровой эрозией почв и атмосферной пылью. Пылевые частицы, поднятые с поверхности, могут не только формироваться в непосредственной близости от пункта наблюдения, но и переноситься воздушными потоками на значительные расстояния. Поэтому высокая концентрация $PM_{10}$ не всегда может рассматриваться как прямой показатель локальной дефляции. Для установления источников пыли используются спутниковые наблюдения, анализ направления ветра и методы оценки траекторий переноса воздушных масс [2, 7].

Для Центральной Азии проблема дальнего переноса пыли имеет особое значение. Исследования последних лет показывают значительную пространственно-временную изменчивость пылевых бурь в регионе и необходимость комплексного анализа метеорологических и дистанционных данных [2, 7, 8]. Отдельные исследования Сурхандарьинской области и района Термеза также свидетельствуют о связи интенсивных пылевых событий с сильными ветрами и повышением концентраций взвешенных частиц [4, 8].

Таким образом, анализ опубликованных исследований показывает, что оценка потенциальной ветровой эрозии и анализ фактической пылевой активности должны рассматриваться совместно. При этом карта RWEQ характеризует прежде всего потенциальную способность почв к дефляции, тогда как установление фактического источника конкретного пылевого события требует дополнительного учёта метеорологических и спутниковых данных. Именно такой

комплексный подход использован в настоящем исследовании.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на территории массива «Дўстлик» в Термезском районе Сурхандарьинской области Узбекистана. Площадь исследуемой территории составляет 1681,6 га. Территория характеризуется аридными климатическими условиями и периодическим воздействием сильных ветров, создающих предпосылки для развития дефляционных процессов и формирования пылевых аэрозолей.

В работе использованы почвенные, метеорологические, геоинформационные и дистанционные данные. Для оценки потенциальной подверженности почв ветровой эрозии применена модель RWEQ (Revised Wind Erosion Equation). Расчёт позволил определить пространственную неоднородность потенциальной интенсивности дефляции и выделить участки с различной степенью эрозионной опасности.

Для характеристики степени эродированности орошаемых почв по интенсивности их потерь в результате ветровой эрозии использована усовершенствованная классификация, разработанная Маматкуловым А. Р. и Баходировым З. А. В отличие от подходов, основанных преимущественно на скорости ветра, данная классификация учитывает количественный объём почвенных потерь, выраженный в т/км²/год. Согласно разработанной классификации, орошаемые почвы подразделяются на пять категорий по степени проявления ветровой эрозии: неэродированные - менее 50 т/км²/год; слабая степень – 50-2500 т/км²/год; средняя – 2500-5000 т/км²/год; сильная – 5000-10000 т/км²/год; очень сильная - более 10000 т/км²/год.

Пространственный анализ результатов RWEQ выполнен с использованием ГИС. Полученные значения потенциальных эрозионных потерь были сопоставлены с указанной классификацией, что позволило определить пространственное распределение территории по степени потенциальной подверженности ветровой эрозии. Для каждой выделенной категории определены площадь и её доля в общей площади исследуемого массива.

Для характеристики фактической пылевой активности использованы данные о зарегистрированных пылевых событиях, скорости и направлении ветра, а также концентрациях $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$. Метеорологические показатели сопоставлялись с результатами оценки потенциальной ветровой эрозии.

Для выявления пространственного проявления пылевых масс использованы данные дистанционного зондирования Земли. Спутниковые наблюдения применялись для определения площади распространения пылевой завесы и оценки возможного направления перемещения пылевых масс. Совместное использование спутниковых и метеорологических данных позволило разграничить потенциальную способность местных почв к дефляции и возможный перенос пыли из удалённых источников.

**Результаты и обсуждение.**

Пространственное распределение потенциальной ветровой эрозии почв. Результаты моделирования RWEQ показали выраженную пространственную неоднородность потенциальной подверженности почв ветровой дефляции на исследуемой территории площадью 1681,6 га. Наибольшая площадь - 706,2 га (42 %) - относится к категории сильной потенциальной эрозионной опасности. Средняя степень опасности выявлена на 420,4 га (25 %), слабая - на 252,3 га (15 %), тогда как 302,7 га (18 %) характеризуются отсутствием выра-



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

женного проявления эрозии. Результаты моделирования RWEQ показывают, что исследуемая территория характеризуется выраженной пространственной неоднородностью потенциальной ветровой эрозии почв

Распределение площади исследуемой территории по классам потенциальной эрозионной опасности представлено в табл. 1.

Таблица 1

**Распределение площади исследуемой территории по классам потенциальной ветровой эрозионной опасности**

| Класс потенциальной эрозионной опасности | Площадь, га | Доля от общей площади, % |
|---|---|---|
| Без выраженного проявления эрозии | 302,7 | 18 |
| Слабая потенциальная эрозионная опасность | 252,3 | 15 |
| Средняя потенциальная эрозионная опасность | 420,4 | 25 |
| Сильная потенциальная эрозионная опасность | 706,2 | 42 |
| **Итого** | **1681,6** | **100** |

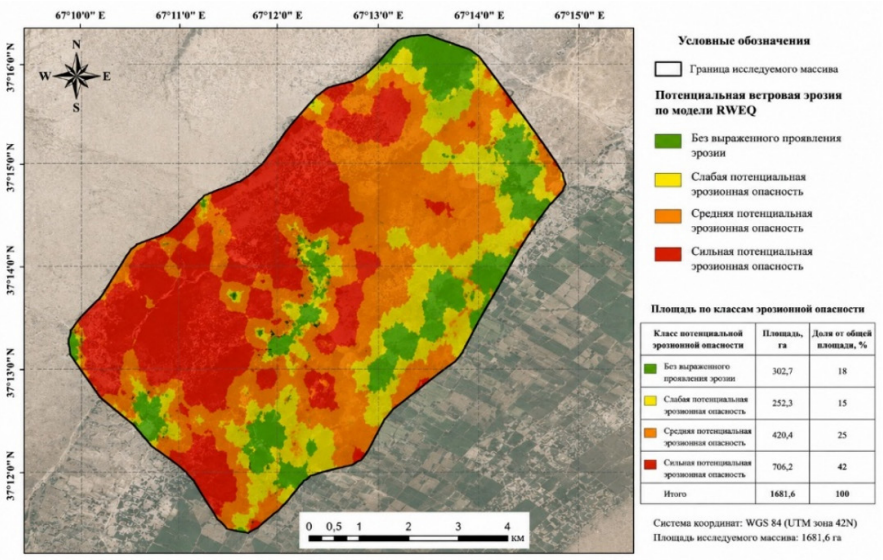
Наибольшая интенсивность потенциальных эрозионных потерь отмечена в июне - 50 т/га, а также в июле - 47 т/га. В весенний период наблюда-лось последовательное увеличение показателя с 14 т/га в марте до 34 т/га в мае. В августе-сентябре интенсивность снизилась до 24 и 21 т/га соответственно, после чего в октябре отмечено повторное увеличение до 34 т/га. Годовая расчётная величина составила 85 т/га, что соответствует 8500 т/км²/год и относится к категории сильной ветровой эрозии.

Таблица 2

**Сезонная динамика потенциальных эрозионных потерь по модели RWEQ в 2025 г.**

| Месяц | Потенциальные эрозионные потери, т/га |
|---|---|
| Январь | 0 |
| Февраль | 0 |
| Март | 14 |
| Апрель | 18 |
| Май | 34 |
| Июнь | 50 |
| Июль | 47 |
| Август | 24 |
| Сентябрь | 21 |
| Октябрь | 34 |
| Ноябрь | 28 |
| Декабрь | 9 |
| **Годовое значение** | **85** |

Полученное пространственное распределение показывает, что значительная часть исследуемого массива при возникновении благоприятных метеорологических условий потенциально способна участвовать в формировании дефляционного потока. При этом модель RWEQ отражает прежде всего потенциальную способность поверхности к ветровой дефляции, а не фактическое происхождение конкретного пылевого события (Рис. 1). Поэтому участки с высокой эрозионной опасностью следует рассматривать как потенциальные источники пылевого материала.




| Класс потенциальной эрозионной опасности | Площадь, га | Доля от общей площади, % |
|---|---|---|
| Без выраженного проявления эрозии | 302,7 | 18 |
| Слабая потенциальная эрозионная опасность | 252,3 | 15 |
| Средняя потенциальная эрозионная опасность | 420,4 | 25 |
| Сильная потенциальная эрозионная опасность | 706,2 | 42 |
| Итого | 1681,6 | 100 |

**Рисунок 1. Пространственное распределение потенциальной ветровой эрозии почв по модели RWEQ на территории исследуемого массива.**

Следует отметить, что результаты моделирования RWEQ и анализ зарегистрированных пылевых событий относятся к различным временным периодам и используются в исследовании для решения взаимодополняющих задач. Расчёты по модели RWEQ выполнены для 2025 г. и характеризуют пространственную неоднородность потенциальной подверженности почв ветровой дефляции на исследуемой территории. Данные о пылевых событиях 2023 г., напротив, рассматриваются как фактические примеры проявления пылевой активности при определённых метеорологических условиях. Таким образом, данные двух периодов не используются для прямого количественного сопоставления годовых показателей, а позволяют рассмотреть взаимосвязь между пространственным потенциалом почв к дефляции и фактическим проявлением пылевых процессов. Такой подход позволяет оценить, при каких метеорологических условиях потенциальная эрозионная опасность может реализовываться в виде пылевых явлений, одновременно учитывая возможность поступления пылевых масс из удалённых источников.

Сопоставление результатов моделирования с метеорологическими характеристиками пылевых событий показывает, что реализация потенциальной способности почв к дефляции определяется прежде всего сочетанием состояния поверхности и силы ветрового воздействия.



**Рисунок 2. Пыльная буря в г. Термез 9 июня 2023 г.**



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

На рис. 2 представлен пример интенсивного пылевого события в городской части Термеза, сопровождавшегося резким снижением видимости вследствие высокой концентрации пылевого аэрозоля. Связь эрозионной опасности с пылевой активностью. Сопоставление результатов моделирования с метеорологическими характеристиками пылевых событий показывает, что реализация потенциальной способности почв к дефляции определяется прежде всего сочетанием состояния поверхности и силы ветрового воздействия. При увеличении скорости ветра вероятность вовлечения мелкодисперсных почвенных частиц в воздушный поток возрастает, что может сопровождаться повышением концентраций $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$.

Характеристики зарегистрированных пылевых событий, включая скорость и направление ветра, а также концентрации $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$, представлены в табл. 3.

Таблица 2

**Характеристики зарегистрированных пылевых событий в Термезе и Сурхандарьинской области**

| Дата / период | Территория и характеристика события | Скорость ветра, м/с | Направление ветра | $PM_{10}$, мкг/м³ | $PM_{2.5}$, мкг/м³ | Предполагаемый механизм |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 июня 2023 г. | Термез и ряд районов Сурхандарьинской области; сильная пылевая буря, продолжительность около 8–9 ч | 4-12* | Западное–юго-западное направление | - | - | Сильный ветер и перенос пылевых масс |
| 3 июля 2023 г. | Термез; интенсивное увеличение пылевой нагрузки | ≈11 | Требует уточнения | 719-7363 | - | Ветровое поднятие и перенос пыли |
| 2010–2023 гг. | Термезская метеостанция; повторяющиеся пылевые бури (SDS) | - | Преимущественно W–WSW | - | - | Региональный перенос и локальная эмиссия |
| 2010–2023 гг. | Сурхандарьинская область; высокая сезонная активность SDS | - | Преимущественно западное и юго-западное | - | - | Сочетание локальных и региональных источников |

Анализ представленных эпизодов показывает, что интенсивные пылевые явления в районе Термеза связаны с усилением ветрового воздействия и изменением концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе. Наиболее выраженное увеличение концентрации $PM_{10}$ зафиксировано 3 июля 2023 г., когда её значение изменялось в диапазоне от 719 до 7363 мкг/м³ при скорости ветра около 11 м/с. Вместе с тем наличие высокой концентрации $PM_{10}$ само по себе не позволяет установить локальное происхождение пылевого материала. Для определения вероятного источника необходимо учитывать направление ветра, пространственное положение пылевой завесы и характер её перемещения.

Для дополнительной характеристики ветрового режима в периоды

пылевой активности были рассмотрены данные о направлениях ветра во время зарегистрированных пылевых бурь. Согласно данным Rakhmatova et al. (2025), полученным по материалам метеорологических станций Узбекистана за 2010–2023 гг., на станции Термез отмечена выраженная преобладающая направленность ветров в периоды SDS-событий.

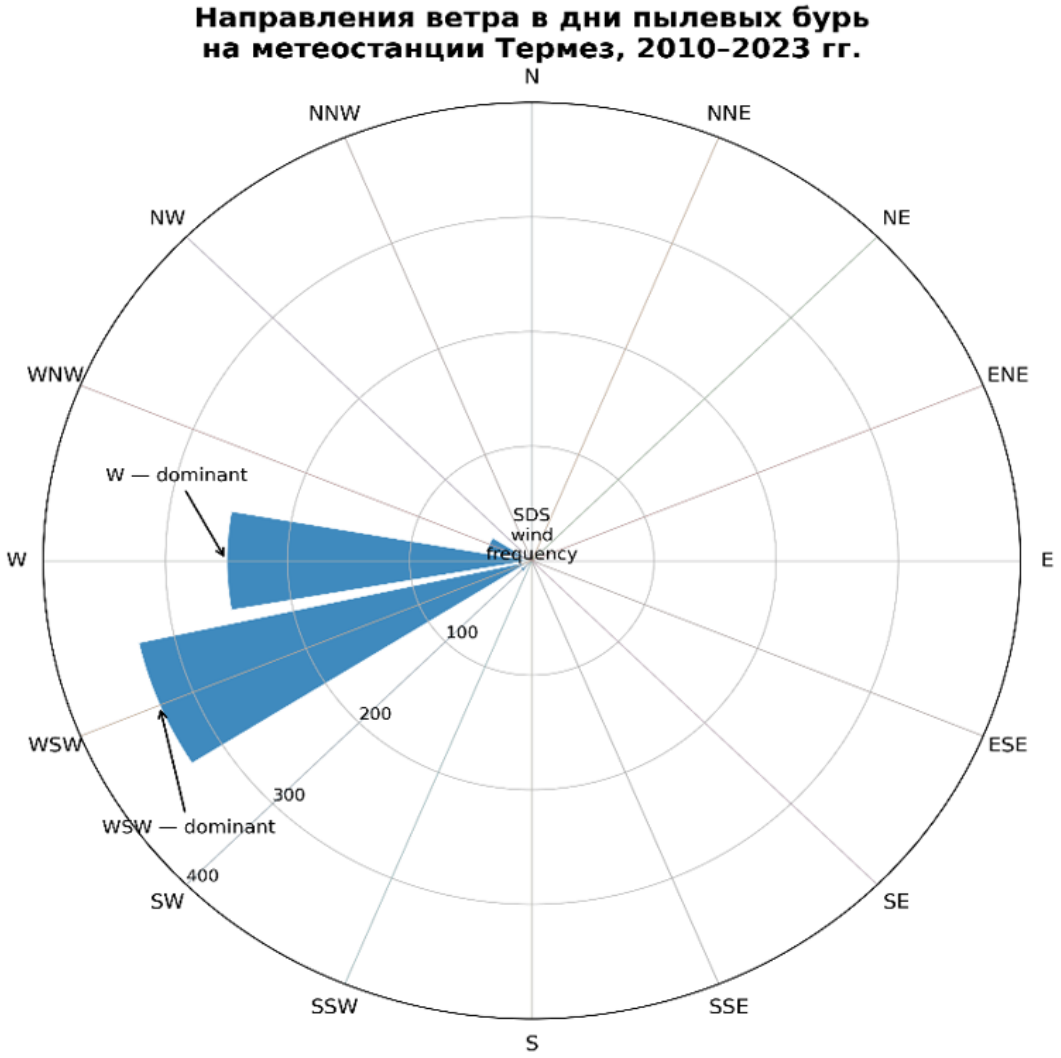



**Рисунок 3. Роза направлений ветра в дни пылевых бурь на метеостанции Термез за 2010–2023 гг.**

Как видно из рисунка 3, в дни пылевых бурь на метеостанции Термез преобладали западные и западно-юго-западные направления ветра, причём направление WSW характеризовалось наиболее выраженной частотой. Такая направленность воздушного потока имеет важное значение для интерпретации пылевой нагрузки в исследуемом районе, поскольку при усилении ветра именно западный и западно-юго-западный перенос может способствовать поступлению пылевых масс со стороны аридных территорий, расположенных западнее и юго-западнее Термеза. По данным Rakhmatova et al. (2025), высокая повторяемость SDS в Термезе и преобладание западных и западно-юго-западных ветров указывают на устойчивый характер данного направления переноса в периоды пылевой активности.



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Вместе с тем преобладание западных и западно-юго-западных ветров не следует рассматривать как самостоятельное доказательство происхождения конкретного пылевого эпизода. Направление ветра характеризует условия атмосферного переноса, тогда как модель RWEQ отражает потенциальную подверженность поверхности почвы ветровой дефляции. Поэтому пространственное распределение потенциальной эрозионной опасности и направление атмосферного переноса должны рассматриваться совместно, но не как взаимозаменяемые характеристики одного и того же процесса.

При интерпретации полученных результатов необходимо разграничивать три взаимосвязанных, но не идентичных компонента формирования пылевой нагрузки: потенциальную подверженность почв ветровой дефляции, метеорологическое воздействие и атмосферный перенос пылевых масс. Потенциальная подверженность характеризует пространственную способность поверхности почвы подвергаться дефляции при наличии соответствующих условий и в настоящем исследовании оценивается с использованием модели RWEQ. Метеорологические условия, прежде всего скорость, направление и продолжительность воздействия ветра, определяют возможность реализации данного потенциала в конкретный период. Атмосферный перенос, в свою очередь, характеризует направление и пространственное перемещение уже поднятого в атмосферу пылевого материала. Таким образом, высокая потенциальная подверженность территории по данным RWEQ не может непосредственно рассматриваться как доказательство того, что конкретный пылевой эпизод сформировался именно на данной территории. Аналогично, преобладающее направление ветра характеризует условия переноса, но само по себе не позволяет однозначно установить источник пылевого материала. Для более обоснованной интерпретации пылевых событий необходимо совместно учитывать пространственное распределение потенциальной эрозионной опасности, метеорологические характеристики и данные о пространственном перемещении пылевых масс.

Анализ представленных эпизодов показывает, что интенсивные пылевые явления в районе Термеза связаны с усилением ветрового воздействия и изменением концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе. Наиболее выраженное увеличение концентрации $PM_{10}$ зафиксировано 3 июля 2023 г., когда её значение изменялось в диапазоне от 719 до 7363 мкг/м$^3$ при скорости ветра около 11 м/с. Вместе с тем наличие высокой концентрации $PM_{10}$ само по себе не позволяет установить локальное происхождение пылевого материала. Для определения вероятного источника необходимо учитывать направление ветра, пространственное положение пылевой завесы и характер её перемещения.

Сопоставление пространственного положения пылевой массы с направлением сильного ветра позволяет предположить возможный путь её перемещения. Такой подход имеет особое значение для Термеза, поскольку пылевой аэрозоль может формироваться не только за счёт локальной дефляции, но и поступать из удалённых районов.

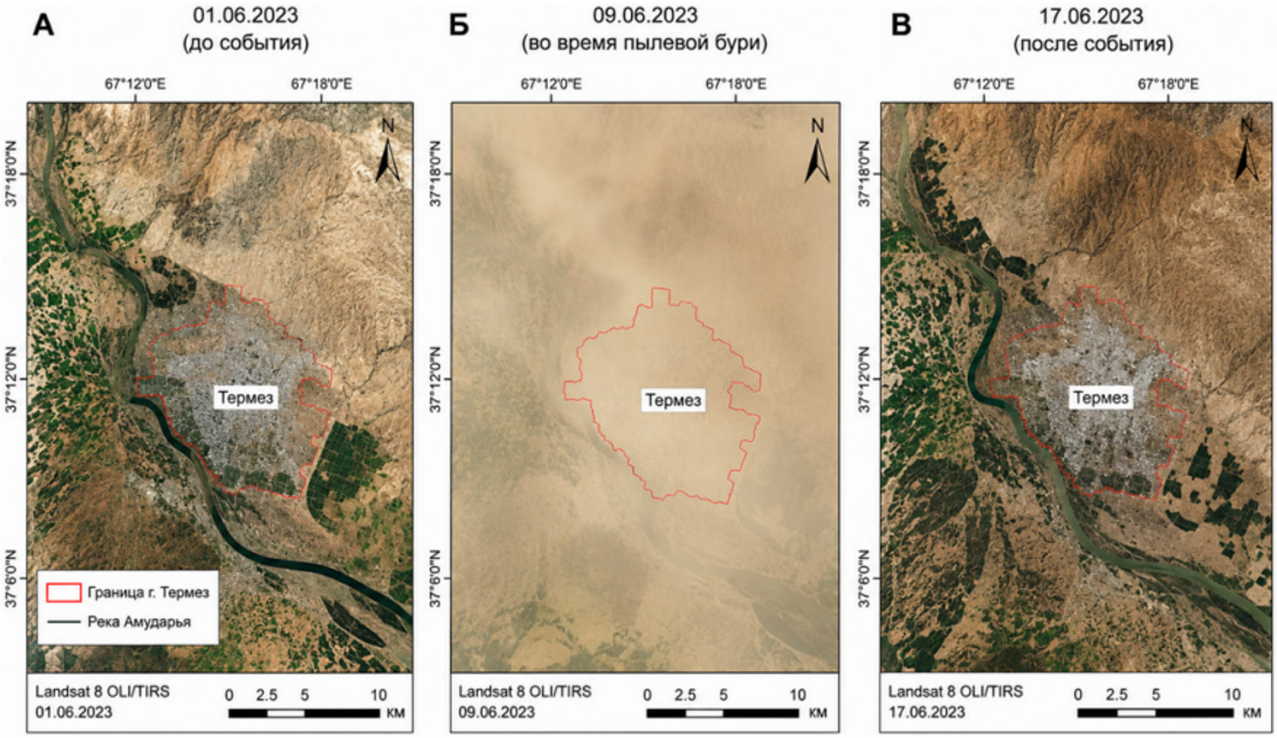



**Рисунок 4. Спутниковое проявление пылевой бури и направление возможного переноса пылевых масс в районе Термеза.**

Таким образом, результаты подтверждают необходимость комплексного использования модели RWEQ, метеорологических наблюдений и дистанционного зондирования. RWEQ позволяет определить где существуют потенциальные источники дефляции, тогда как метеорологические и спутниковые данные позволяют оценить когда и в каком направлении может происходить перенос пылевого материала.

Заключение и предложения. Проведённое исследование показало, что территория массива «Дўстлик» в Термезском районе Сурхандарьинской области характеризуется значительной потенциальной подверженностью почв ветровой дефляции. При общей площади исследуемой территории 1681,6 га наиболее значительная её часть - 706,2 га (42 %) - относится к категории сильной потенциальной эрозионной опасности, 420,4 га (25 %) - к средней, 252,3 га (15 %) - к слабой, а 302,7 га (18 %) характеризуются отсутствием выраженного проявления эрозии.

Расчёты по модели RWEQ показали выраженную сезонную изменчивость потенциальных эрозионных потерь. Наибольшие расчётные значения отмечены в июне (50 т/га) и июле (47 т/га), тогда как в весенний период наблюдалось постепенное увеличение показателя с 14 т/га в марте до 34 т/га в мае. Согласно расчётам, годовая величина потенциальных эрозионных потерь составила 85 т/га, или 8500 т/км$^2$/год.

Сопоставление результатов моделирования с зарегистрированными пылевыми событиями показало, что реализация потенциальной способности почв к дефляции определяется не только степенью эрозионной опасности поверхности, но и метеорологическими условиями, прежде всего скоростью и направлением ветра. В частности, 3 июля 2023 г. в Термезе при скорости ветра около 11 м/с концентрация $PM_{10}$ изменялась в диапазоне от 719 до 7363 мкг/м$^3$, что свидетельствует о значительном усилении пылевой


ISSN 2181-0826 3/2026 y.

нагрузки в период интенсивного ветрового воздействия.

Вместе с тем высокая потенциальная подверженность почв ветровой эрозии не может рассматриваться как прямое доказательство того, что конкретное пылевое событие сформировалось исключительно за счёт локальной дефляции. Пылевая нагрузка является результатом последовательного взаимодействия трёх взаимосвязанных компонентов: потенциальной способности почвенной поверхности к дефляции, метеорологического воздействия, обеспечивающего подъём частиц в атмосферу, и последующего пространственного переноса пылевых масс. Поэтому результаты RWEQ, метеорологические наблюдения и данные дистанционного зондирования характеризуют различные этапы единого процесса пылеобразования и не должны интерпретироваться как взаимозаменяемые показатели.

Полученные результаты позволяют рекомендовать использование карты потенциальной ветровой эрозии в качестве основы для выделения участков, требующих первоочередного мониторинга и проведения мероприятий по снижению дефляционных процессов. Для повышения достоверности определения источников отдельных пылевых событий целесообразно совместно использовать данные о пространственном распределении потенциальной эрозионной опасности, скорости и направлении ветра, концентрациях $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$, а также спутниковые данные о распространении пылевых масс.

**Список использованных литературы:**

1. Li J., Ma X., Zhang C. Predicting the spatiotemporal variation in soil wind erosion across Central Asia in response to climate change in the 21st century / Science of the Total Environment. 2020. V. 709. 136060. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.136060.

2. Li J., Yuan X., Su Y., Qian K., Liu Y., Yan W., Xu S., Yang X., Luo G., Ma X. Trade-offs and synergistic relationships in wind erosion in Central Asia over the last 40 years: A Bayesian Network analysis / Geoderma. 2023. V. 437. 116597. DOI: 10.1016/j.geoderma.2023.116597.

3. Wang W., Samat A., Ge Y., Ma L., Tuheti A., Zou S., Abuduwaili J. Quantitative Soil Wind Erosion Potential Mapping for Central Asia Using the Google Earth Engine Platform / Remote Sensing. 2020. V. 12, No. 20. 3430. DOI: 10.3390/rs12203430.

4. Khamidjonov S. K., Doniyorova X. S. Analysis of a sand and dust storm event in Termez, Surkhandarya Region, Uzbekistan: impacts and insights / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. V. 1284. 012001. DOI: 10.1088/1755-1315/1284/1/012001.

5. Katra I. Soil Erosion by Wind and Dust Emission in Semi-Arid Soils Due to Agricultural Activities / Agronomy. 2020. V. 10, No. 1. 89.

6. Rakhmatova N., Nishonov B. E., Shardakova L., Akhmedova A., Belikov D. A. Analysis of sand and dust storm activity in Central Asia for the period 2019–2023: Detection and analysis using an integrated approach / Science of the Total Environment. 2025. V. 1002. 180586. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2025.180586.

7. Rakhmatova N., Nishonov B. E., Shardakova L., Akhmedova A., Khudoyberdiev A., Rakhmatova V., Belikov D. A. Temporal and Spatial Dynamics of Dust Storms in Uzbekistan from Meteorological Station Records (2010–2023) / Atmosphere. 2025. V. 16, No. 7. 782. DOI: 10.3390/atmos16070782.

8. Shardakova L. Y., Akhmedova A. R., Rakhmatova N. I., Nishonov B. E. Analysis of Dust Storms in Surkhandarya Region Based on Ground Observation Data / Hydrometeorological and Environmental Monitoring. 2024. No. 3. P. 88–99.

9. Ravi S., D'Odorico P., Breshears D. D., Field J. P., Goudie A. S., Huxman T. E., Li J., Okin G. S., Swap R. J., Thomas A. D. et al. Aeolian Processes and the Biosphere / Reviews of Geophysics. 2011. V. 49. RG3001. DOI: 10.1029/2010RG000328.

10. Shao Y. Physics and Modelling of Wind Erosion. 2nd ed. Dordrecht: Springer, 2008.

11. Tegen I., Fung I. Modeling of mineral dust in the atmosphere: Sources, transport, and optical thickness / Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 1994. V. 99, No. D11. – P. – 22897–22914.

12. Prospero J. M., Ginoux P., Torres O., Nicholson S. E., Gill T. E. Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the Nimbus 7 Total Ozone Mapping Spectrometer absorbing aerosol product / Reviews of Geophysics. 2002. V. 40, No. 1. 1002.

13. Gao X., Zhao D. Seasonal differences in the drivers of soil wind erosion trends in Central Asia from 1982 to 2022 / Journal of Hydrology: Regional Studies. 2025. V. 62. 102816. DOI: 10.1016/j.ejrh.2025.102816.

14. Bahodirov Z. A., Mamatkulov A. R. GAT texnologiyalari yordamida tuproq shamol eroziyasini baholash va modellashtirish [Assessment and modeling of soil wind erosion using GIS technologies] / Science and Innovation. 2022. No. 5. – P. – 100–104.

15. Bahodirov Z. A., Mamatkulov A. R., Nurullaev A. K. GAT texnologiyalari va YMZ ma'lumotlari asosida shamol eroziyasini aniqlash hamda eroziya xavfini baholash [Identification of wind erosion and assessment of erosion risk based on GIS technologies and remote sensing data] / Tuproqshunoslik va agrokimyo. 2025. No. 2. P. 68–73.

16. Mamatkulov A. R., Bahodirov Z. A., Nurullaev A. K. Monitoring of soil wind erosion using dust collectors [Monitoring of soil wind erosion using dust collectors] / Innovatsionnoe razvitie sovremennoi nauki: teoriia i praktika: materialy XXXI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Anapa, 2024. – P. – 42–47.

# ILMGA BAG‘ISHLANGAN UMR: OLIM, USTOZ VA ILMIY MEROS

*(B.f.d., professor Ma’ruf Mansurovich Toshqo‘ziyevning 85 yilligiga bag‘ishlanadi)*



Inson umrining mazmuni uning bosib o‘tgan yillari bilan emas, balki jamiyat va ilm-fan taraqqiyotiga qo‘shgan hissasi, yaratgan ilmiy maktabi va keyingi avlodlarga qoldirgan ma’naviy-intellektual merosi bilan belgilanadi. Tuproqshunoslik va agrokimyo sohasida ko‘p yillik samarali ilmiy-pedagogik faoliyat olib borgan biologiya fanlari doktori, professor Ma’ruf Mansurovich Toshqo‘ziyevning hayot yo‘li ana shunday mazmunli va ibratli umr namunasidir.

2026 yil 5 dekabrda Ma’ruf Mansurovich Toshqo‘ziyev 85 yoshni qarshilaydi. Uning oltmish yildan ortiq mehnat faoliyati respublika tuproqshunoslik fanining muhim yo‘nalishlari — tuproq kimyosi, fizik-kimyosi, mineralogiyasi, organik modda va gumus holati, oziq moddalar rejimi, tuproq unumdorligini saqlash va tiklash masalalari bilan uzviy bog‘liq.

Olimning ilmiy faoliyatini bir butun tizim sifatida baholasak, unda bir-birini to‘ldiruvchi besh asosiy yo‘nalishni ko‘rish mumkin: hayot va kasbiy shakllanish; ilmiy maktab; asosiy kashfiyot va amaliy natijalar; shogirdlar tarbiyasi; ilmiy meros va avlodlar davomiyligi. Ana shu jihatlar professor M.M. Toshqo‘ziyevning tuproqshunoslik fanidagi o‘rnini belgilab beradi.

## 1. OLIMNING HAYOT YO‘LI VA KASBIY SHAKLLANISHI

Ma’ruf Mansurovich Toshqo‘ziyev 1941 yilda Toshkent shahrida tavallud topgan. 1966 yili Toshkent davlat universitetini imtiyozli diplom bilan tamomlab, tuproqshunos-agroximik mutaxassisligiga ega bo‘ldi. Universitetda olgan fundamental bilimlari uning keyingi ilmiy faoliyati uchun mustahkam asos vazifasini bajardi.

Kasbiy faoliyatining dastlabki bosqichlaridanoq u tuproqni faqat qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining oddiy obyekti sifatida emas, balki murakkab tabiiy-kimyoviy tizim sifatida o‘rganishga intildi. Tuproqning kimyoviy tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari, mineralogik tarkibi, singdirish sig‘imi, singdirilgan kationlar tarkibi, gumus holati va oziq elementlar rejimi uning tadqiqotlarining asosiy obyektiga aylandi.

M.M. Toshqo‘ziyev bugun Tuproqshunoslik va agrokimyoviy-tadqiqotlar institutida bosh ilmiy xodim sifatida faoliyat yuritib kelmoqda. Uning mehnat faoliyati 60 yildan ortiq davrni qamrab oladi. 2021 yilda olim «Qishloq xo‘jaligi fidoyisi» ko‘krak nishoni bilan taqdirlangan.

## 2. ILMIY MAKTABI: TUPROQ KIMYOSIDAN UNUMDORLIKNI BOSHQARISHGACHA

Professor M.M. Toshqo‘ziyevning ilmiy maktabi birgina tor yo‘nalish bilan cheklanmaydi. U tuproq kimyosi va fizik-kimyosiga oid fundamental tadqiqotlarni

tuproq unumdorligi, o‘g‘itlar samaradorligi, organik moddalarni boshqarish va ekologik barqaror dehqonchilik masalalari bilan bog‘lab bordi.

Olim faoliyatida respublika sug‘oriladigan tuproqlarining kimyoviy, fizik-kimyoviy xossalari, mineralogik tarkibi va oziq rejimini o‘rganish alohida o‘rin tutadi. Shu bilan birga, tuproqlar genezisi, azot, fosfor, kaliy va mikroelementlarning tarqalishi va balansi, tuproq organik moddasi, gumusning tarkibi va holati, tabiiy mineral xomashyolardan foydalanish orqali tuproq unumdorligini oshirish masalalariga tizimli yondashuv shakllantirildi.

1992–2000 yillarda Qoraqalpog‘iston Respublikasining barcha tumanlarida sug‘oriladigan tuproqlarni kompleks o‘rganish bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borildi. Bu izlanishlarda tuproqlarning kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari, singdirish sig‘imi, singdirilgan kationlar tarkibi, gumusi va gumusning guruhiy tarkibi, kaliyning fraksion tarkibi kabi ko‘rsatkichlar qamrab olindi. Tadqiqot natijalari hudud tumanlari kesimida 8 ta monografik to‘plamda chop etildi.

2000–2002 yillarda Xorazm vohasi tuproqlarining kimyosi, fizik-kimyoviy xossalari, mineralogiyasi, gumusi va kaliy holati bo‘yicha tadqiqotlar davom ettirildi. Bu ishlar olimning hududiy tuproq tadqiqotlarini keng ko‘lamda olib borish va ularni amaliyot ehtiyojlari bilan bog‘lash qobiliyatini namoyon etdi.

Ilmiy maktabning yana bir muhim xususiyati — nazariy natijani amaliy tavsiyaga aylantirishdir. 2004 yilda ishlab chiqilgan «Tuproqlarning kimyoviy tarkibini optimallashtirish va unumdorligini oshirib borishning nazariy asoslari konsepsiyasi va amaliyotga ayrim tavsiyalar» ana shu yondashuvning yaqqol namunasidir. Unda tuproqdan oqilona foydalanish, ekologik toza mahsulot yetishtirish, tuproq unumdorligini saqlash va kelajak avlodlar uchun sog‘lom tuproq muhitini shakllantirish masalalari o‘zaro bog‘liq holda qaralgan.



## 3. ASOSIY KASHFIYOT VA ILMIY-AMALIY NATIJALAR

Professor M.M. Toshqo‘ziyevning ilmiy merosida tuproq organik moddasi va gumus masalasi markaziy o‘rinlardan birini egallaydi. Olimning tadqiqotlari organik modda miqdorini oshirish tuproqning oziq rejimini yaxshilash, mineral o‘g‘itlardan foydalanish samaradorligini oshirish va ekinlar hosildorligini barqarorlashtirish bilan bog‘liq ekanini ko‘rsatgan.

Statsionar va dala tajribalarida yuqori me’yorda go‘ng — 40 t/ga va undan ko‘proq — qo‘llanilishi tuproqdagi umumiy va harakatchan gumus moddalari miqdoriga, shuningdek, g‘o‘za va



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

kuzgi bug‘doyning o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. Organik moddali fon shakllantirilganda mineral o‘g‘itlar me’yorini sezilarli darajada kamaytirish imkoniyati asoslangan.

Tadqiqotlar natijasida qisqa muddatda tuproqda organik modda miqdorini 1,2–1,3 marta oshirish mumkinligi ko‘rsatilgan. Bunday yondashuv g‘o‘za hosilini gektariga 5–7 sentnerga, kuzgi bug‘doy hosilini 5–14 sentnerga oshirish bilan bog‘langan.

Bu natijalarning ahamiyati shundaki, ular tuproq unumdorligini faqat mineral oziq elementlar bilan ta’minlash orqali emas, balki tuproqning organik modda fonini tiklash va boshqarish orqali oshirish zarurligini ko‘rsatadi. Shu ma’noda gumus olim tadqiqotlarida oddiy analitik ko‘rsatkich emas, balki tuproq unumdorligining muhim integral belgisi sifatida talqin qilingan.

Olimning ilmiy faoliyatida muhim bosqichlardan biri — tuproqlarning kimyoviy tarkibini optimallashtirish g‘oyasining nazariy va amaliy jihatdan asoslab berilganidir. Bu yondashuv tuproqda oziq elementlar muvozanatini ta’minlash, organik moddalar bilan boyitish, o‘g‘itlarning samaradorligini oshirish va ekologik xavflarni kamaytirishga qaratilgan.

Toshqo‘ra fosforitlari asosida fosforli o‘g‘itlarni tejashga yo‘naltirilgan organomineral o‘g‘itlar — kompostlar tayyorlash bo‘yicha me’yoriy hujjat ishlab chiqilgani ham shu yo‘nalishdagi amaliy natijalardan biridir. Past sifatli fosforitlarni turli usullar bilan faollashtirib, organomineral o‘g‘it sifatida foydalanish g‘oyasi mahalliy resurslardan samarali foydalanish nuqtai nazaridan muhimdir.

M.M. Toshqo‘ziyev tadqiqotlarida mahalliy mineral resurslardan qishloq xo‘jaligida foydalanishga katta e’tibor berilgan. Surxondaryo viloyatining taqirli-o‘tloqi va Toshkent viloyatining sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarida noan’anaviy mineral xomashyolarni qo‘llashning tuproq makro- va mikroelement tarkibiga hamda ekinlar hosildorligiga ta’siri o‘rganildi.

Innovatsion yo‘nalishda Angren qo‘ng‘ir ko‘miri asosida organomineral o‘g‘itlar tayyorlash, go‘ngli-bentonitli kompost olish va uni qo‘llashning resurstejamkor texnologiyalari ishlab chiqilib, fermer xo‘jaligi sharoitida joriy etildi. Bu natija olimning laboratoriya va dala tajribalarini ishlab chiqarish amaliyoti bilan bog‘lashga intilishini ko‘rsatadi.

O‘zbekiston sug‘oriladigan dehqonchiligida sho‘rlanish va degradatsiya jarayonlari tuproq unumdorligiga jiddiy ta’sir ko‘rsatadi. Professor Toshqo‘ziyev rahbarligidagi tadqiqotlarda bu muammolarning kimyoviy va fizik-kimyoviy asoslari bilan bir qatorda ularni agrotexnologik yo‘llar bilan yumshatish masalalari ham o‘rganildi.

2013–2016 yillardagi amaliy-ilmiy va innovatsion loyihalar doirasida Mirzacho‘l vohasining sug‘oriladigan tuproqlari kimyoviy va fizik-kimyoviy jihatdan tahlil qilindi. G‘o‘za–kuzgi bug‘doy tizimida takroriy va oraliq ekinlarni yetishtirish orqali kuchsiz sho‘rlangan tuproqlarda ikkilamchi sho‘rlanishning oldini olish, tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini oshirishga qaratilgan yechimlar ishlab chiqildi.

Orolbo‘yi mintaqasida sahrolanish jarayonlari ta’siridagi tuproqlarning kimyoviy va fizik-kimyoviy holatini o‘rganish, sho‘rtoblanish va ikkilamchi sho‘rlanishning oldini olish, unumdorlikni tiklashga doir agrotexnologik yechimlar ishlab chiqish ham olim ilmiy merosining dolzarb yo‘nalishlaridan hisoblanadi.

## 4. SHOGIRDLARI — ILMIY MAKTABNING DAVOMCHILARI

Har qanday olimning haqiqiy merosi faqat maqola, monografiya va tavsiyalar bilan emas, balki u tarbiyalagan shogirdlarining ilmiy faoliyati bilan ham belgilanadi. Professor M.M. Toshqo‘ziyevning ilmiy maktabi bu nuqtai nazardan salmoqli natijalarga ega.

Manbalarda qayd etilishicha, olim

rahbarligida 1 nafar fan doktori, 5 nafar falsafa doktori va 11 nafar fan nomzodi tayyorlangan. Shuningdek, 2 nafar mustaqil tadqiqotchi-izlanuvchiga doktorlik dissertatsiyalari bo‘yicha ilmiy rahbarlik qilingan.

Uning pedagogik faoliyati Toshkent davlat universiteti, keyinchalik O‘zbekiston Milliy universiteti hamda Toshkent davlat agrar universiteti bilan bog‘liq bo‘lib, 1986–2000 yillarda va 2000–2013 yillarda soha yo‘nalishlari bo‘yicha bakalavr va magistrlar tayyorlashda ishtirok etgan.

Shogirdlar bilan ishlashda olimning asosiy tamoyillaridan biri - mustaqil ilmiy fikrlashni shakllantirish, tajriba natijalarini chuqur tahlil qilish va nazariy xulosani amaliyot bilan bog‘lashdir. Shu ma’noda uning ilmiy maktabi faqat muayyan ilmiy yo‘nalish emas, balki tadqiqot madaniyati va ilmiy mas’uliyat maktabidir.

M.M. Toshqo‘ziyevning ilmiy kadrlar tayyorlashdagi faoliyati dissertatsiyalar himoyasi bo‘yicha ixtisoslashgan kengashlardagi ishi bilan ham to‘ldirildi. U 1997–2012 yillarda tegishli ixtisoslashgan kengash a’zosi, 2013–2017 yillarda fan doktori ilmiy darajasini olish bo‘yicha ixtisoslashgan kengash a’zosi bo‘lgan. 2017 – 2020 yillarda Institut qoshidagi ixtisoslashgan ilmiy kengash rais o‘rinbosari hamda ilmiy seminar raisi sifatida faoliyat yuritgan va hozirgi kunda ixtisoslashgan kengash a’zosi sifatida faoliyat yuritmoqda.

## 5. ILMIY ISHLANMALARNING AMALIYOTGA JORIY ETILISHI

M.M. Toshqo‘ziyev ilmiy faoliyatining muhim xususiyati - tadqiqot natijalarining ishlab chiqarishgacha bo‘lgan yo‘lini ta’minlashga intilishdir. U 2010 yildan boshlab Innovatsion g‘oyalar, ishlanmalar va texnologiyalar Respublika yarmarkasida muntazam ishtirok etib kelgan.

Innovatsion ishlanmalar respublika hududlaridagi fermer xo‘jaliklarida sinovdan o‘tkazilib, jumladan, Toshkent viloyati Ohangaron tumanidagi «Jasur agrobiznes» fermer xo‘jaligida Angren qo‘ng‘ir ko‘miri asosida organomineral o‘g‘itlar va go‘ngli-bentonitli kompostdan foydalanish texnologiyalari joriy etilgan.

Olim rahbarligida bajarilgan loyihalarda organik o‘g‘itlar, biogumus, takroriy va oraliq ekinlar, mahalliy mineral xomashyolardan foydalanish kabi choralarni bir tizimga birlashtirishga e’tibor berilgan. Tajribalarda ayrim holatlarda mineral o‘g‘itlar me’yorini 1,5–2 marta kamaytirish bilan birga organik o‘g‘itlar qo‘llanilishi tuproqda gumus va umumiy azot miqdorining oshishiga olib kelgan.

Bunday natijalar bugungi kunda resurs tejamkor, ekologik yo‘naltirilgan va tuproq unumdorligini saqlashga asoslangan dehqonchilik tizimlari uchun ham muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.



## 6. ILMIY MEROSI: NASHRLAR, TAVSIYALAR VA G‘OYALAR

Professor M.M. Toshqo‘ziyev 450 dan ortiq ilmiy ishlar muallifi hisoblanadi. Uning bir monografiyasi chop etilgan, 6 ta monografik to‘plamda muallif sifatida ishtirok etgan, uslubiy ko‘rsatmalar va ilmiy-amaliy tavsiyalar tayyorlagan. Ilmiy maqolalari AQSH, Chexoslovakiya, Bolgariya, Yaponiya hamda MDH mamlakatlari, jumladan Rossiya, Ukraina va Qozog‘iston nashrlarida chop etilgan.

Uning ilmiy merosida uchta o‘zaro bog‘liq g‘oya alohida ko‘zga tashlanadi. Birinchisi - tuproqning kimyoviy va fizik-kimyoviy holatini chuqur o‘rganish. Ikkinchisi - olingan ma’lumotlar asosida



ISSN 2181-0826 3/2026 y.

tuproq unumdorligini boshqarish. Uchinchisi - ilmiy xulosalarni resurs tejamkor, ekologik xavfsiz va ishlab chiqarish uchun maqbul texnologiyalarga aylantirish.

Bu yondashuv tuproqshunoslikni faqat laboratoriya tahlillari majmuasi sifatida emas, balki qishloq xo‘jaligi barqarorligini ta’minlovchi amaliy fan sifatida rivojlantirishga xizmat qildi.

Olimning organik modda, gumus, organomineral o‘g‘itlar, mahalliy mineral xomashyolar, sho‘rlanish va tuproq degradatsiyasiga oid tadqiqotlari o‘zaro uzviy bog‘langan. Ularda asosiy maqsad — tuproqning tabiiy unumdorlik salohiyatini saqlash, uni tiklash va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining ekologik barqarorligini ta’minlash.

## 7. 85 YILLIK YUBILEY: ILMIY MEROS VA AVLODLAR DAVOMIYLIGI

85 yillik yubiley — inson umrining bir bosqichini emas, balki katta ilmiy maktabning natijalarini sarhisob qilish uchun ham muhim fursatdir. Professor Maruf Mansurovich Toshqo‘ziyevning hayot yo‘lida ilmga sadoqat, kasbga mas’uliyat va yosh mutaxassislarni tarbiyalashga bo‘lgan e’tibor bir-birini to‘ldirib kelgan.

Uning ilmiy faoliyati respublika tuproqshunosligi uchun muhim bo‘lgan hududlarni — Qoraqalpog‘iston, Xorazm, Mirzacho‘l, Toshkent viloyati, Surxondaryo va boshqa mintaqalar tuproqlarini qamrab oldi. Tadqiqotlar yillar davomida o‘zgargan ekologik va agrotexnologik sharoitlarni hisobga olgan holda tuproq unumdorligini saqlash va oshirish masalalariga yo‘naltirildi.

Ayniqsa, gumus va organik moddaga munosabat, mahalliy resurslardan organomineral o‘g‘itlar tayyorlash, mineral o‘g‘itlardan oqilona foydalanish, sho‘rlanish va degradatsiyaning oldini olish, tuproq kartogrammalaridan amaliyotda foydalanish kabi yo‘nalishlar olim ilmiy merosining amaliy qimmatini belgilaydi. Shogirdlarning ilmiy faoliyati orqali ustozning g‘oyalari yangi avlod tadqiqotlarida davom etmoqda.

### Xulosa

Biologiya fanlari doktori, professor Ma’ruf Mansurovich Toshqo‘ziyevning 85 yillik hayot yo‘li O‘zbekiston tuproqshunosligi rivojining muhim sahifalari bilan uyg‘unlashgan. Uning ilmiy faoliyatida tuproq kimyosi va fizik-kimyosi, mineralo-giya,gumus va organik modda, oziq elementlar rejimi, sho‘rlanish va degradatsiya, mahalliy mineral xomashyolardan foydalanish hamda tuproq unum-dorligini boshqarish kabi yo‘nalishlar yaxlit ilmiy tizim sifatida shakllangan.

Olimning asosiy ilmiy g‘oyasi — tuproq unumdorligini saqlash va oshirishni uning kimyoviy, fizik-kimyoviy va organik holatini birgalikda boshqarish bilan bog‘lashdir. Bu g‘oya ko‘p yillik dala va laboratoriya tadqiqotlari, monografik ishlar, uslubiy ko‘rsatmalar, amaliy tavsiyalar va ishlab chiqarishdagi innovatsion yechimlar bilan mustahkamlangan.

85 yillik yubiley munosabati bilan olimga sihat-salomatlik, uzoq umr, ilmiy faoliyatida yangi muvaffaqiyatlar, shogirdlari va izdoshlarining yutuqlaridan doimo mamnun bo‘lib yurishini tilaymiz. Ustozning ilmga sadoqat, mehnatsevarlik va ilmiy haqiqatga intilish tamoyillari kelgusi avlod tuproqshunoslari uchun ham munosib namuna bo‘lib qolaveradi.

***Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti jamoasi***

## «Tuproqshunoslik va agrokimyo» ilmiy jurnalida maqola chop etish uchun qo‘yiladigan T A L A B L A R

*«Tuproqshunoslik va agrokimyo» ilmiy jurnaliga taqdim etiladigan ilmiy maqolalarga qo‘yiladigan asosiy talablar jahon andozalari hamda O‘zbekiston Respublikasida amal qilayotgan PhD tadqiqotlari tizimidagi andozalardan kelib chiqadi. Maqolada ko‘tarilgan muammolarning mazmuni, tadqiqot uslubining tavsifi, muallif tomonidan olingan ma’lumotlar hamda xulosalar qisqa va aniq bo‘lishi shart.*

***Maqola tizimini quyidagicha shakllantirish talab etiladi:***

***1.*** *Muallif (yoki mualliflar) tomonidan taqdim etilayotgan ilmiy maqola mavzusi «Tuproqshunoslik va agrokimyo» ilmiy jurnalining ruknlariga mos kelishi shart.*

***2.*** *Maqola xalqaro andozalar talab doirasidagi quyidagi talablar bo‘yicha shakllantirilishi lozim:*

- *Maqola mavzusi (Title);*
- *Maqola muallif(lar)i to‘g‘risida ma’lumot (information about the author);*
- *Maqola annotatsiyasi (Annotation);*
- *Kalit so‘zlar (key words);*
- *Kirish (Introduction);*
- *Mavzuga oid adabiyotlar tahlili (Literature review);*
- *Tadqiqot metodologiyasi (Research methodology);*
- *Tahlil va natijalar (Analysis and results);*
- *Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations);*
- *Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati (References);*

*Maqolalar o‘zbek, rus, yoki ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin. Yuborilgan maqolalarning barchasi «Antiplagiat» tizimida tekshiriladi.*

***Jurnalda quyidagi asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha ilmiy maqolalar e’lon qilinadi:***

- *Tuproqshunoslik;*
- *Agrokimyo;*
- *Tuproq kimyosi va mineralogiyasi;*
- *Agrotuproqshunoslik;*
- *Tuproq mikrobiologiyasi, tuproq zoofaunasi;*
- *Tuproq melioratsiyasi va sug‘orma dehqonchilik;*
- *Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish.*
- *Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalari.*
- *Yubiley*

***Maqolani rasmiylashtirishga qo‘yiladigan talablar:***

- *Matn – Microsoft Word.*
- *Maqola matnni chapdan – 3 sm, o‘ngdan – 1,5 sm, yuqori va pastdan – 2 sm qoldiriladi.*
- *Shrift – Times New Roman.*
- *Maqola matni shriftining kattaligi – 14; Qatorlar oralig‘i – 1,15; Xat boshi (abzas) – 1,27.*
- *Muallifning ismi, familyasi, otasining ismi, ish joyi (o‘qish joyi), lavozimi, elektron pochta manzili haqidagi ma’lumot maqola yuqori qismining o‘ng tarafiga kichik harflarda, maqola qaysi (o‘zbek, rus, ingliz) tilda yozilgan bo‘lsa o‘sha tilda, kursiv (Shriftning kattaligi – 14. Qatorlar oralig‘i (interval) – 1 bilan yoziladi.*
- *Maqolaning nomi qaysi tilda yozilishidan qat’iy nazar (Shriftning kattaligi – 14) – bosma harflarda markazda qo‘yiladi.*
- *Maqolaning qisqacha annotatsiyasi o‘zbek, rus, ingliz tillarida bo‘lishi lozim. Shriftning kattaligi – 12. Qatorlar oralig‘i (interval) – 1 yozilishi lozim. Annotatsiyadagi so‘zlar soni kamida 60-80 ta.*
- *Kalit so‘zlar – (10-12 tadan kam bo‘lmagan) uch tilda o‘zbek, rus, ingliz tillarida beriladi.*
- *Maqola mavzusiga mos UO‘T indeksi birinchi sahifaning chap burchagiga qo‘yiladi.*
- *Jadvallar minimal (3-4 jadval) miqdorda matn ichida beriladi. Ularning hajmi 1 sahifadan oshmasligi kerak. Jadval, grafik va maqola matnlarida bir xil ma’lumotlarni takrorlash mumkin emas. Jadvallar nomlanishi va nomerlanishi shart (jadval 1, jadval 2). Illustrasiyalar eng ko‘pi bilan (2-3 rasm) bo‘lishi kerak, maqolaning zarur joylarida suratlarga ilova qilinadi (rasm 1, rasm 2).*
- *Matndagi havolalar quyidagi tartibda shakllantiriladi; [1] yoki [2, C.170] yoki [3, C.132, 185, 193].*
- *Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati alifbo tartibida (Times New Roman; 12 shrift; 1.0 interval) ko‘rsatilishi lozim.*
- *Tayyor maqolaning hajmi 8 betdan kam bo‘lmasligi lozim.*

*Jurnalda nashr etilgan maqolalarda keltirilgan ma’lumotlarining haqqoniyligiga mualliflar mas’uldir.*

*Maqolalar tahrirdan o‘tkaziladi, shuningdek, tahrirdan o‘tmagan maqolalar jurnalda chop etilmaydi. Jurnal- ning har bir soni TATI ning www.soil.uz saytining «ILMIY JURNAL» platformasining «Tahririyat» qismida va Institutning t.me/tati_soil telegram kanalida muntazam ravishda joylashtirilib boriladi.*

***TAHRIRIYAT***

