

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/5.05.2023.B/Qx.01.17 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**MUSURMANOVA MOHINUR MUROT QIZI**

**MIRZACHO‘L VOHASI SUG‘ORILADIGAN BO‘Z-O‘TLOQI  
TUPROQLARI, ULARNING BIOLOGIK FAOLLIGI VA UNI YAXSHILASH  
YO‘LLARI**

**03.00.13 – Tuproqshunoslik**

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati  
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии  
(PhD) по биологическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy  
(PhD) on biological sciences**

**Musurmanova Mohinur Murot qizi**

Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari, ularning biologik faolligi va uni yaxshilash yo‘llari..... 3

**Мусурманова Мохинур Мурот кизи**

Орошаемые сероземно-луговые почвы Мирзачульского оазиса, их биологическая активность и пути улучшения..... 21

**Musurmanova Mohinur Murot qizi**

Irrigated serozem-meadow soils of the Mirzachul oasis, their biological activity and ways of improvement..... 41

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 45

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/5.05.2023.B/Qx.01.17 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**MUSURMANOVA MOHINUR MUROT QIZI**

**MIRZACHO‘L VOHASI SUG‘ORILADIGAN BO‘Z-O‘TLOQI  
TUPROQLARI, ULARNING BIOLOGIK FAOLLIGI VA UNI YAXSHILASH  
YO‘LLARI**

**03.00.13 – Tuproqshunoslik**

**BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PhD/B1293 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Guliston davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash veb-sahifasida (nauka@nuu.uz.) va "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

<b>Ilmiy rahbar:</b>	<b>Turdimetov Shaxobiddin Muxitdinovich</b> biologiya fanlari doktori, dotsent
<b>Rasmiy opponentlar:</b>	<b>Turdaliyev Avazbek Turdaliyevich</b> biologiya fanlari doktori, professor <b>Saidova Munisa Ergashevna</b> biologiya fanlari doktori, professor
<b>Yetakchi tashkilot:</b>	<b>Buxoro davlat universiteti</b>

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03/5.05.2023.B/Qx.01.17 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "20" iyun soat 10<sup>00</sup> dagi majlisda bo'lib o'tadi (Manzil: 100179, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Talabalar shaharchasi, Universitet ko'chasi, 4-uy, O'zbekiston Milliy universitetining Biologiya va ekologiya fakulteti binosi, 4-qavat, 403-xona. Tel.: (+99871) 246-67-72; (e-mail: nauka@nuu.uz).

Dissertatsiyasi bilan O'zbekiston Milliy universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№95-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100174, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Universitet ko'chasi, 4-uy. Tel.: (+99871) 246-67-72.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.

(2025-yil "04" iyundagi № 2 raqamli reyestr bayonnomasi).

**Z.A.Jabbarov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi,  
b.f.d., professor

**D.Y.Maxkamova**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy  
kotibi, b.f.f.d., dotsent

**G.M.Nabiyeva**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi,  
b.f.d., dotsent

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Bugungi kunda dunyo tuproqlarining 33 foizi degradatsiyaga uchragan, har yili eroziya tufayli 24 milliard tonna unumdor tuproq qatlami yo‘qolib ketmoqda, bu jarayon yanada kuchayib bormoqda. Tuproqdan noto‘g‘ri foydalanish natijasida tuproq unumdorligi pasayishi kuzatilmoqda. Bular gumus miqdorining kamayishi, oziqa moddalari balansining buzilishi, tuproq eroziyasi, tuproqning ifloslanishi va sho‘rlanishi, o‘g‘itlardan noto‘g‘ri foydalanish oqibatida yuz bermoqda<sup>1</sup>. Shu sababli dunyo mamlakatlarida tuproqlarning hozirgi holatini, ularni tabiiy va antropogen omillar ta‘sirida o‘zgarishini aniqlash, tuproq unumdorligini saqlashda hamda tuproq biologik faolligi oshirishda o‘simlik resurslaridan foydalanish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Dunyoda tuproqlar, ayniqsa sug‘oriladigan tuproqlar unumdorligini saqlash, qayta tiklash va oshirishda turli o‘simlik resurslaridan foydalanib tuproqlarning fizikaviy, kimyoviy va fizik kimyoviy xossalarini yaxshilash hamda biologik faolligini oshirishga qaratilgan ustuvor yo‘nalishlarda ilmiy tadqiqotlar o‘tkazilmoqda. Bu borada tuproqlarning biologik faolligini o‘zlashtirish natijasida o‘zgarishi, tuproqlar unumdorligini oshirishda o‘simlik resurslaridan foydalangan holda tuproq xossalarini yaxshilash, foydali mikroorganizmlar sonini orttirish, fermentativ holatini yaxshilash orqali tuproqni organik moddalarga boyitishga doir tadqiqotlarga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamiz sug‘oriladigan tuproqlarining hozirgi holatini aniqlash, biologik faolligini yaxshilash, turli o‘simlik resurslari ekish orqali tuproqlar unumdorligini saqlash, qayta tiklash, muhofaza qilish hamda ulardan oqilona va samarali foydalanish bo‘yicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiya”sida “... mahsulot tannarxini 30-35 foizga qisqartirish, paxtadan o‘rtacha 37 sentner va g‘alladan 70 sentner hosil olishga erishish<sup>2</sup>” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shuning uchun ham, sug‘oriladigan tuproqlarning hozirgi xossa-xususiyatlarini aniqlash, biologik faolligini davriy o‘zgarishi bo‘yicha qiyosiy taqqoslash, tuproqlarning mikrobiologik va fermentativ holatiga turli o‘simlik resurslarining ta‘siri asosida degradatsiya jarayonlarini oldini olish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasining 2024-yil 2-fevraldagi 903-son “Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni, 2024-yil 13-fevraldagi PQ-71-sonli “Qishloq xo‘jaligi yerlari degradatsiyasiga qarshi kurashish, tuproqning gumus miqdori va unumdorligini oshirishni qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-

<sup>1</sup> <https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/1517>

<sup>2</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi haqida»gi Farmoni.

huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Mirzacho‘l vohasi tuproqlarining xossa va xususiyatlarini o‘rganish, biologik xossalarining sug‘orish natijasida o‘zgarishi, tuproqning unumdorligini turli o‘simlik resurslaridan foydalanib oshirish hamda mikrobiologik tarkibi va fermentativ holatini yaxshilash bo‘yicha bir qator ilmiy-tadqiqot ishlari xorijiy olimlar V.A.Kovda, Y.I.Pankova, Y.Mishenko, V.I.Lopushniyak, J.D.Anderson, T.Xingyan, G.Otto, S.Yao, K.A.Nikulchev, Y.P.Myakushko, A.V.Dedov, A.A.Mushinskiylar va respublikamiz olimlaridan S.P.Suchkov, S.F.Lazerev, O.K.Kamilov, R.Q.Qo‘ziyev, M.M.Toshqo‘ziyev, N.Y.Abduraxmonov, Sh.M.Bobomurodov, R.Qurvontoyev, I.U.Urazbayev, L.A.G‘ofurova, G.M.Nabiyeva, N.B.Raupova, Sh.M.Turdimetov, D.A.Qodirova, D.Y.Maxkamova, R.Oripov, B.M.Xoliqov, A.A.Iminov, F.B.Namozov, I.Ernazarov va boshqalar tomonidan olib borilgan. Lekin Mirzacho‘l vohasi tuproqlarining mikrobiologik faolligini o‘zlashtirish hamda sug‘orishlar davomiyligi natijasida o‘zgarishi, o‘simlik resurslari yordamida biologik faolligi va fermentativ holatini yaxshilashga oid tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘limning ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Guliston davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti “Agrotuproqshunoslik va melioratsiya” kafedrasining tematik rejasidagi “Mirzacho‘l vohasi tuproqlarining unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish” nomli bosh ilmiy mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining biologik xossalaridagi o‘zgarishlarni aniqlash va o‘simlik resurslaridan foydalangan holda tuproq unumdorligini yaxshilashga doir tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

#### **Tadqiqotning vazifalari:**

Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining o‘ziga xos mintaqaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda tabiiy-iqlim sharoitlarini tahlil qilish va solishtirish;

tuproq kesmalarini takroriy qo‘yish orqali o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida tuproqning mikrobiologik holatida yuz bergan o‘zgarishlarini o‘rganish, ularni tahlil qilish;

tuproqning fizik va agrokimyoviy xossalariga turli o‘simlik resurslarining ta‘sirini aniqlash;

tuproqning biologik faolligi va fermentativ holatiga turli sideratlarining ta‘sirini o‘rganish, solishtirish;

turli o‘simliklar resurslaridan foydalanib, undan keyingi ekilgan ekinlarning hosildorligini o‘zgarish mexanizmlarini ochib berish;

sugʻoriladigan boʻz-oʻtloqi tuproqlarining biologik faolligini yaxshilash yoʻllari yuzasidan tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** Mirzachoʻlning eskidan va yangidan sugʻoriladigan boʻz-oʻtloqi tuproqlar, siderat ekinlari hisoblanadi.

**Tadqiqotning predmeti** tuproqning mexanik tarkibi, fizik xossalar, agrokimyoviy koʻrsatkichlari hamda ularning yaxshilanishi va unumdorligi, tuproqning biologik faolligi, fermentativ holati va ularning oʻzgarishi, siderat ekinlar, gʻoʻza, kuzgi bugʻdoy hosildorligi hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Dala va laboratoriya tadqiqotlari tuproqshunoslikda umumqabul qilingan usullar boʻyicha amalga oshirilgan. Tuproq tahlillari Ye.V.Arinishkinaning «Руководство по химическому анализу почв» qoʻllanmasi asosida, maʼlumotlarni matematik-statistik tahlili V.A.Dospexovning «Методика полевого опыта» qoʻllanmasida keltirilgan dispersion uslubi boʻyicha hamda “Microsoft Excel” dasturi yordamida, tuproqdagi fermentlarning faolligi F.X.Xaziyevning «Методы почвенной энзимологии», mikroorganizmlarning miqdori Zvgyansevning «Микробиология и биохимия почв» qoʻllanmasi asosida bajarilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Mirzachoʻl vohasi yerlarini oʻzlashtirish, ekin ekish va sugʻorishlar davomiyligi natijasida boʻz-oʻtloqi tuproqlar tarkibidagi bakteriyalar, zamburugʻlar va aktinomitsitlarning sonida yuz bergan oʻzgarishlar aniqlangan;

Mirzachoʻl vohasi tuproqlarining haydalma qatlamida yangidan sugʻoriladigan tuproqlardan (1 g tuproqda 150 ming donadan) eskidan sugʻoriladigan tuproqlar tomon (1500 ming donagacha) bakteriyalar sonining ortib borilgani dalillangan;

oʻsimlik resurslaridan foydalanilgan holda sugʻoriladigan boʻz-oʻtloqi tuproqlarning fizik xossalarini yaxshilash va oziqa moddalari bilan boyitish uchun siderat ekinlari tanlangan hamda ularning tuproq xossalariga ijobiy taʼsiri asoslangan;

sugʻoriladigan boʻz-oʻtloqi tuproqlarda siderat ekinlardan suli ekilganda ammonifikator bakteriyalari ( $4,5 \times 10^6$  KHB/g), javdar ekilganda mineral azotni oʻzlashtiruvchi bakteriyalar ( $3,0 \times 10^5$  KHB/g) hamda aktinomitsitlar ( $7,5 \times 10^3$  KHB/g), xantal ekilganda mikromitsitlar ( $9 \times 10^2$  KHB/g) eng yuqori boʻlishi aniqlangan;

tuproqdagi katalaza fermenti raps ekilganda 0,32 ml  $O_2/5g$  tuproqda, inventeraza fermenti javdar ekilganda 0,90 glyukoza/0,2g tuproq va ureaza fermenti esa raps ekilganda 0,06 mg  $NH_4^+/5 g$  tuproqda yuqori koʻrsatkichga ega boʻlganligi isbotlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

“Mirzachoʻl vohasi sugʻoriladigan tuproqlarining biologik faolligi va uni yaxshilash” nomli tavsiyanoma ishlab chiqilgan;

siderat ekinlaridan foydalangan holda tuproqning xossalarini yaxshilash boʻyicha agrotexnikaviy ishlanmalar ishlash natijasida sideratlardan yuqori miqdorda biomassa qolishga erishilgan.

sugʻoriladigan tuproqlarning biologik faolligini yaxshilash boʻyicha biologik tadbirlar ishlab chiqilishi natijasida tuproqdagi mineral shakldagi azotni

o'zlashtiruvchi bakteriyalarning soni xantal ekilgan variantda 16 ming dona KHB/g dan 290 ming dona KHB/g gacha, raps ekilgan variantda ammonifikator bakteriyalar soni  $1,5 \times 10^3$  KHB/g dan  $1,3 \times 10^7$  KHB/g gacha oshishi aniqlangan.

tuproq xossalarining yaxshilanishi natijasida kuzgi bug'doyning hosildorligi fatseliya ekilgan variantda 21,4 foizgacha, g'o'za ekinining hosildorligi raps ekilgan variantda 12,0 foizgacha oshishi aniqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Olingan nazariy natijalarning amaliy ma'lumotlarda tasdiqlanganligi, dala va laboratoriya usullaridan foydalangan holda variatsion-statistik ishlovdan o'tkazilganligi, kuzatilgan qonuniyatlar va olingan ma'lumotlarning bir-biriga mosligi, tajribada olingan natijalarning milliy va chet el tadqiqotlari bilan taqqoslanib baholanganligi, tadqiqot natijalarining respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy konferensiyalarda muhokama etilganligi, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilganligi olingan ilmiy-tadqiqot natijalarining ishonchliligini ko'rsatadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining o'zlashtirish va sug'orish natijasida tuproqning biologik faolligida ro'y bergan o'zgarishlarni aniqlanganligi, mikroorganizmlar tarkibi va sonidagi o'zgarishlar, turli o'simlik resurslari yordamida tuproqning fermentativ holatiga ta'sir mexanizmlari ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, turli o'simlik resurslarini yetishtirib tuproqqa qo'shib haydab yuborish (sideratsiya) natijasida tuproqning fizik xossalari, oziqa moddalari balansining yaxshilanishi, undan keyin ekilgan g'o'za va kuzgi bug'doy hosildorligining ortishi, o'simliklar hayotida zarur bo'lgan foydali mikroorganizmlar va fermentlar sonining ortganligi bilan belgilanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarning o'zlashtirish va sug'orish natijasida mikrobiologik tarkibining son hamda sifati jihatidan o'zgarishi, turli o'simlik resurslaridan foydalanib tuproq biologik faolligi hamda fermentativ holatini yaxshilash bo'yicha olingan ilmiy va amaliy natijalar asosida:

sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining unumdorligini o'zgarishi va uni yaxshilash bo'yicha "Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan tuproqlarining biologik faolligi va uni yaxshilash" nomli tavsiyanoma Sirdaryo viloyatida qishloq xo'jaligi boshqarmasida amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jalik vazirligi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazining 2024-yil 11-noyabrdagi 05/05-04-582-son ma'lumotnomasi). Natijada viloyatdagi mavjud dehqon va fermer xo'jaliklari sug'oriladigan tuproqlari unumdorligini saqlash, qayta tiklash, biologik faolligini oshirish orqali qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil olish uchun majmuaviy agrokimyoviy, meliorativ va agrobiologik tadbirlarni amalga oshirishda qo'llanma sifatida xizmat qilgan;

sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining fizik, agrokimyoviy xossalarini siderat ekinlaridan foydalanib yaxshilash bo'yicha agrotexnikaviy ishlanmalar Sirdaryo viloyati Oqoltin tumani Farg'ona massividagi "Ko'rkam dala chamani"

fermer xo‘jaligining 33,2 ga maydoniga joriy qilindi (Qishloq xo‘jalik vazirligi Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazining 2024-yil 11-noyabrdagi 05/05-04-582-son ma‘lumotnomasi). Natijada sideratlardan 1 gektar raps ekilgan maydonda 20,8 t/ga, fatseliyada 18,2 t/ga, xantalda 15,4 t/ga biomassa qolishiga erishilgan hamda xantal ekilgan variantda tuproq zichligi 0,07 g/sm<sup>3</sup> gacha kamayishi va g‘ovakligining 3,5 foizgacha ortishi, fatseliya ekilgan variantda gumusning miqdori 0,913 foizdan 0,981 foizgacha, harakatchan fosforning miqdori 38,3 mg/kg dan 44,6 mg/kg gacha, raps ekilgan variantda harakatchan kaliy miqdorining 246 mg/kg dan 263 mg/kg gacha ortish imkoniyatini bergan;

sug‘oriladigan tuproqlarning biologik faolligini va fermentativ holatini o‘simlik resurslari yordamida yaxshilash bo‘yicha biologik tadbirlar Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumani “Mirzaobod-agro-cluster” MCHJ 16,6 ga hamda Oqoltin tumani S.Siddiqov massividagi “Toxirov Muxiddin paxtasi” fermer xo‘jaligining 23,5 ga, jami 40,1 ga maydoniga joriy qilindi (Qishloq xo‘jalik vazirligi Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar Milliy markazining 2024-yil 11-noyabrdagi 05/05-04-582-son ma‘lumotnomasi). Natijada, tuproq unumdorligini yaxshilash va undan keyin ekilgan ekinlarning hosildorligini oshirish imkoniyati yaratildi, shuningdek, organik moddalarga boyishi, harakatchan oziqa moddalarining ortishi natijasida kuzgi bug‘doyning hosildorligi fatseliya ekilgan variantda 21,4 foizgacha, g‘o‘za ekinining hosildorligi raps ekilgan variantda 12,0 foizgacha ortgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 9 ta: 5 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 14 ta ilmiy ish, shundan, 1 ta tavsiyanoma, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertatsiyaning asosiy hajmi 116 betni tashkil qiladi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish qismida** o‘tkazilgan ilmiy tadqiqotning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan. Tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, O‘zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotni ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, natijalarni nazariy hamda amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan tuproqlarining o‘rganilish holati**” deb nomlangan birinchi bobida mavzu bo‘yicha bajarilgan tadqiqot yakunlariga doir mahalliy, xorijiy adabiyotlarning fikr va mulohazalari keltirilgan va ijodiy yondashilgan.

Mirzacho‘l vohasi tuproqlari o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida uning xossalarida katta o‘zgarishlar yuz bergan. Ushbu hududda olib borilgan tadqiqotlarda tuproqning meliorativ, ekologik, fizik, fizik-kimyoviy va agrokimyoviy xossalarining tavsifi keltirilgan hamda tuproqda ro‘y bergan o‘zgarishlari qayd etilgan. Lekin o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida tuproqning biologik faolligining o‘zgarishi haqidagi tadqiqotlar kam olib borilganligi ta’kidlangan.

Shuningdek, tuproqlar unumdorligi va biologik faolligini oshirishda olib borilgan tadqiqotlarning sharhi keltirilgan. Olib borilgan tadqiqotlarda tuproq unumdorligini oshirish turli mintaqalarda turlicha bo‘lib, tabiiy-iqlim sharoitiga ko‘ra o‘ziga xos tadbirlarni qo‘llash taqoza etiladi.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda Mirzacho‘l vohasi tuproqlaridagi biologik faolligini yillar davomida o‘zgarishlarini o‘rganish, tuproq unumdorligini oshirish uchun biologik usullardan foydalanish bo‘yicha tadqiqotlar olib borish maqsad qilib olinganligi bayon etilgan.

Dissertatsiyaning **“Mirzacho‘l vohasining tabiiy iqlim sharoitlari”** deb nomlangan ikkinchi bobida Mirzacho‘l hududi iqlim sharoitlariga ko‘ra, yarim cho‘l mintaqasi kontinental subtropik iqlim guruhiga kirishi, hudud geografik o‘rnining o‘ziga xosligi, ya’ni sharq va janubdan tog‘ tizmalari bilan o‘rab olinganligi, g‘arb va shimoliy-g‘arbda ochiq kengliklari mavjudligi, hudud iqlimi keskin kontinental va nihoyatda quruqligi haqida ma’lumot berilgan. Shuningdek, mazkur bobda tadqiqot obyekti va hamda qo‘llanilgan usullari yoritilgan.

Sug‘orish natijasida vohalar iqlimining yumshoq bo‘lishi, kontinentalligi va quruqligi jihatlarining atrofdagi cho‘l hududlarga taqqoslaganda kamayishiga olib keladi. Bug‘lanishning kuchayishi vohalarda havoning absolyut va nisbiy namligini oshiradi, daraxt-buta o‘simliklarining ko‘pligi esa shamolning tezligini pasaytiradi. Vohalarda issiqlikning ko‘p qismi namlikning bug‘lanishiga sarf bo‘lishi oqibatida butun vegetatsiya davrida havo harorati cho‘lga nisbatan birmuncha past bo‘lib, bu farq 30°C gacha yetishi mumkin.

Dissertatsiyaning **“Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining xossa va xususiyatlari”** deb nomlangan uchinchi bobida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining morfologik belgilari, fizikaviy, kimyoviy, agrokimyoviy xossalari hamda mikrobiologik faolligi va uning o‘zgarishi haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Mazkur bobning **“Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining morfologik belgilar va fizikaviy xossalari”** qismida tadqiqot obyekti morfologik belgilarining tavsifi keltirilgan. Mirzacho‘l vohasi tuproqlarini o‘zlashtirish va sug‘orishlar natijasida o‘zgarishlarga uchrashi bo‘yicha ma’lumotlarda tuproqning morfologik belgilarida ham namoyon bo‘lishi qayd etilgan. Tuproqlar sug‘orila boshlangandan so‘ng uning kimyoviy va fizikaviy xossalarida o‘zgarishlar yuz beradi. Bunday o‘zgarishlar albatta tuproqning tashqi ko‘rinishiga va xossalariga ta’sir ko‘rsatishi ta’kidlangan. Shuningdek, tuproqning mexanik tarkibi va umumiy fizik xossalari haqida ham ma’lumotlar berilgan.

Mazkur bobning **“Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining agrokimyoviy, kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari”** qismida tuproqlarning singdirish sig‘imi

hamda singdirish qobiliyati haqida va agrokimyoviy xossalari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining biologik faolligi va uning o‘zgarishi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobi ikki qismdan iborat bo‘lib, birinchi qismi “Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining biogenligi” deb nomlangan, ikkinchi qismi esa “Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining mikrobiologik faolligining o‘zgarishi” deb nomlangan bo‘lib u yerda tuproqlarni o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida mikrobiologik tarkibi hamda sonining o‘zgarishlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Ushbu jarayonlarni o‘rganish maqsadida 1957-1958-yillarda L.F.Lazerev (1961) tomonidan qo‘yilgan tuproq kesmalariga takroran tuproq kesmalari qo‘yildi va mikrobiologik tahlillar o‘tkazildi. Ushbu yillarda tanlab olingan obyektlar oltita bo‘lib, shundan uchta (1,2,4- tuproq kesmalari) qo‘riq yerlar, uchta (3,5,6- tuproq kesmalari) sug‘oriladigan yerlarga qo‘yilgan. 60 yil yil ichida ushbu uchastkalarining barchasi sug‘oriladigan tuproqlarga aylangan. Keyingi takroriy tajribalar natijasida qo‘riq yerlarning sug‘orishlar natijasida evolutsiyaga uchrashi, avvaldan sug‘oriladigan tuproqlarning esa yillar davomida o‘zgarishlari o‘rganilgan, jarayonlar solishtirilgan.

Tuproq biogenligi bo‘yicha yillar davomida o‘zgarishi 1-jadvalda keltirilgan. Sug‘orish va o‘zlashtirish davomiyligi natijasida mikroorganizmlarning sonining ortganligini kuzatish mumkin. Bu qatlamlar va massivlar bo‘yicha bir xilda kechmagan. Tayoqchasimon bakteriyalarning soni 65 yil davomida barcha kesmalar va chuqurliklarda ortganligini kuzatishimiz mumkin.

1-jadval

**Mirzacho‘l vohasi tuproqlarining biogenligi**  
(Vinogradov bo‘yicha to‘g‘ridan to‘g‘ri sanash)

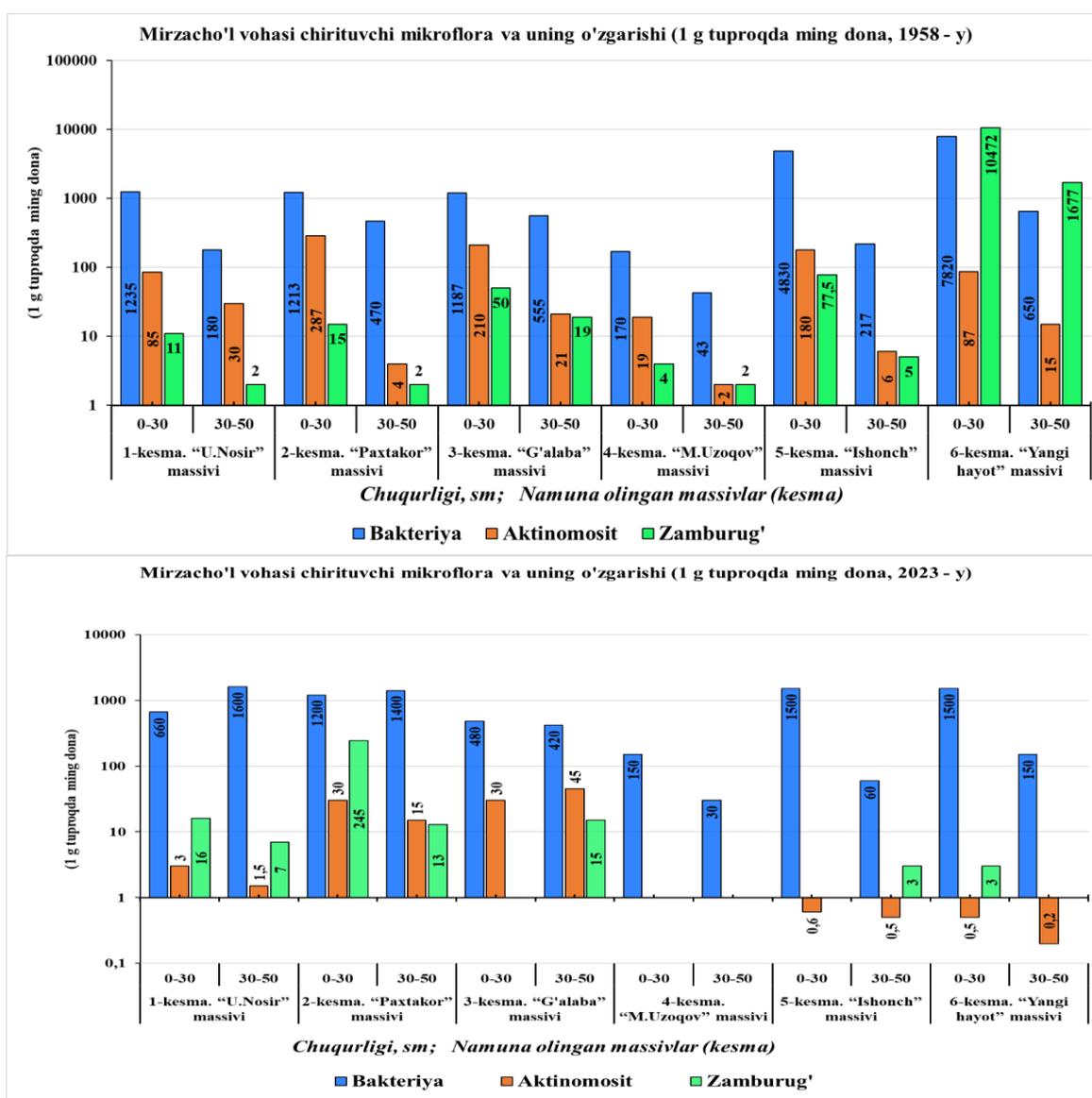
№	Kesma	Chuqurligi, sm	1 g tuproqdagi umumiy mikroorganizmlar soni, million dona							
			1958-yil				2023-yil			
			Tayoqchasimon	Sharsimon	Boshqa	Jami	Tayoqchasimon	Sharsimon	Boshqa	Jami
1	1-kesma. “U.Nosir” massivi	0-30	29	1256	24	1309	33	1505	23	1561
		30-50	16	800	13	828	18	801	12	831
2	2-kesma. “Paxtakor” massivi	0-30	24	1367	29	1419	26	1406	34	1465
		30-50	29	1620	26	1675	27	1465	30	1523
3	3-kesma. “G‘alaba” massivi	0-30	49	2051	27	2127	57	2388	30	2475
		30-50	46	1152	23	1222	50	1389	23	1462
4	4-kesma. “M.Uzoqov” massivi	0-30	14	776	17	806	15	972	19	1006
		30-50	19	767	24	809	13	818	26	857
5	5-kesma. “Ishonch” massivi	0-30	23	1334	40	1396	31	1145	43	1218
		30-50	30	1174	32	1236	33	1192	32	1257
6	6-kesma. “Yangi hayot” massivi	0-30	21	1545	36	1602	24	1604	39	1667
		30-50	29	1409	39	1476	37	1785	42	1864

Sharsimon bakteriyalarning sonida ham o‘zgarishlar ro‘y berganligini kuzatish mumkin. 1-kesma o‘zlashtirmagan holda sharsimon bakteriyalar soni 0-30 sm qatlamda 1 g tuproqda 1256 mln donani tashkil etgan bo‘lsa, keyingi tadqiqotlarda 1500 mln donadan ortgan, 30-50 sm li qatlamda esa deyarli o‘zgarmagan. 2-kesmaning shu qatlamida esa sharsimon bakteriyalar sonining biroz kamayganligini kuzatish mumkin. Bu tuproq sho‘rlanish darajasini ortganligi bilan

bog‘liq. Eskidan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlardan iborat 5-kesmada 0-30 sm da ham sharsimon bakteriyalar sonining biroz kamayganligi kuzatilgan.

Qolgan barcha kesmalarning chuqurliklarida soni bir xilda o‘sganligi kuzatiladi. Umuman olganda, o‘zlashtirish va sug‘orishlar davomiyligining ortib borishi bilan mikroorganizmlar sonining ham ortib borganligini kuzatishimiz mumkin. Bu mikroiklimning o‘zgarishi, organik moddalarning to‘planishi va tuproqlarning madaniylashganligi bilan bevosita bog‘liq.

GPA muhitida bakteriyalar, aktinomitsitlar va zamburug‘larning soni may oyida hisoblab chiqildi. Natijalar 1-rasmda keltirilgan. Bahorgi muddatda bakteriyalar, aktinomitsitlar va zamburug‘lar yaxshi rivojlangan. Yozda va kuzda esa bakteriyalarning rivojlanishi sustlashgan. Aktinomitsitlar va zamburug‘lar sho‘rlanmagan tuproqlarda bahor, yoz va kuzda intensiv rivojlangan, sho‘rlangan tuproqlarda esa bahor va kuzda yaxshi rivojlangan.



1-rasm. **Mirzacho'l vohasi chirituvchi mikroflorasi va uning o'zgarishi.**

1-rasmda keltirilgan ma'lumotlardan ma'lumki, eskidan sug‘oriladigan tuproqlarda yangidan sug‘oriladigan tuproqlarga nisbatan metatrof bakteriyalar ko‘p.

Bu qonuniyat eskidan sug'oriladigan tuproqlarning madaniylashganligi hisobiga ro'yobga chiqqan. Mikroorganizmlarni miqdoriy hisobi haydalma va haydalma osti qatlamining biologik faolligini hamda unumdorligini yuqoriligini ko'rsatadi. Bakteriyalar soniga e'tibor qaratiladigan bo'lsa, 1 va 2-kesmalar 1958 yilda qo'riq yerlar bo'lgan sharoitda 0-30 hamda 30-50 sm qatlamlardagi miqdori bir-biriga yaqin. Shu vaqtda sug'orilmaydigan sharoitdagi 4-kesmada bakteriyalarning miqdori eng kam bo'lib, 0-30 sm qatlamda 170, 30-50 sm qatlamda esa 1 g tuproqda 43 mingtani tashkil etgan.

Bakteriyalar soniga e'tibor qaratiladigan bo'lsa, 1 va 2-kesmalar 1958 yilda qo'riq yerlar bo'lgan sharoitda 0-30 hamda 30-50 sm qatlamlardagi miqdori bir-biriga yaqin. Shu vaqtda sug'orilmaydigan sharoitdagi 4-kesmada bakteriyalarning miqdori eng kam bo'lib, 0-30 sm qatlamda 170, 30-50 sm qatlamda esa 1 g tuproqda 43 mingtani tashkil etgan.

Bakteriyalarning eng ko'p miqdori eskidan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarning (6-kesma) haydalma qatlamiga to'g'ri keladi va 7820 ni tashkil etgan. Haydalma ostki qatlamda esa 650 ming g/donaga teng.

2023-yildagi natijalarni tahlil qiladigan bo'lsak, eng katta o'zgarish bakteriyalarning sonida bo'lganligini kuzatish mumkin. 1 va 2-kesmalarda bakteriyalarning soni o'zlashtirish hamda sug'orish natijasida keskin oshgan. 2-kesmaning 0-30 sm qatlamida bakteriyalar soni 10 barobargacha ortgan. Lekin 4-kesmada sug'orishlar natijasida bakteriyalar soni ortmagan, hatto haydalma qatlamda uning soni bir oz kamaygan. Shuningdek, 3-kesmaning haydalma qatlamida bakteriyalar soni 3 barobargacha kamaygan. Bu tuproq sho'rlanish darajasining ortishi bilan bog'liq.

Aktinomitsitlarning soni ma'lum bir qonuniyat asosida o'zgarmagan.

1958-yil bilan solishtirilganda sonining kamayganligi, ayrim namunalarda esa umuman uchramaganligi kuzatildi. Faqatgina 2-kesmaning haydov qatlamida sezilarsiz, 30-50 sm qatlamda esa ularning soni bir barobarga ortganligini ko'rish mumkin. 3-kesmaning 30-50 sm qatlamda ham aktinomitsitlarning soni biroz ortganligi aniqlandi. Aktinomitsitlardan *Streptomyces* avlodiga mansub turlar uchradi. Rang tusiga ko'ra oqish, kulrang, qora, jigar rang, sariq, pushti rangdagi aktinomitsitlar farqlandi.

Zamburug'lar sonida ham o'zgarishlar ro'y bergan, sonining biroz ortishi kuzatilgan. Lekin takroriy qo'yilgan tuproq kesmalarida 4-kesmada, 3- va 5-kesmalarning haydalma qatlamida hamda 6-kesmaning 30-50 sm qatlamida zamburug'lar Chapeka oziqa muhitida uchramasligi aniqlandi.

1958-yildagi Mirzacho'l vohasi tuproqlari bo'yicha olingan ma'lumotlarga ko'ra, ularning biologik faolligi bo'yicha quyidagi tartibda joylashtirish mumkin. "Yangi hayot" massivida joylashgan eskidan sug'oriladigan tuproqlar; "Ishonch" massivida joylashgan eskidan sug'oriladigan tuproqlar; "G'alaba" massivida joylashgan yangidan sug'oriladigan tuproqlar; Mirzacho'lning markaziy qismida U.Nosir massivida joylashgan, sho'rlanmagan qo'riq tuproqlar; Mirzacho'lning sharqiy qismida M.Uzoqov massivida joylashgan, kuchsiz sho'rlangan tuproqlar,

Mirzacho‘lning g‘arbiy qismida “Paxtakor” massivida joylashgan, kuchli sho‘rlangan tuproqlar.

Qo‘riq sho‘rlanmagan och tusli bo‘z tuproqlarda (1-kesma) mikroorganizmlar jamoasi yaxshi rivojlangan, ular organik qoldiqlarning parchalanish va gumifikatsiya jarayonlarida ishtirok etadi, chirindi mahsulotlarini ildizdan oziqlanishigacha qayta ishlashgacha ishtirok etuvchi mikroorganizmlar kam uchraydi. Bu yerlarda azotabakter va nitrifikatorlar umuman yo‘q, sellyulozali aerob bakteriyalar va denitrifikatorlar juda kuchsiz rivojlangan (2-jadval). Yuqorida ko‘rsatilgan mikroorganizmlar guruhi bahorda yaxshi rivojlanadi, yozda kuchsizroq va kuzda qaytadan yana faollashadi.

2-jadval

**Mirzacho‘l vohasi tuproqlarida mikrofloraning rivojlanishi**  
(1 g tuproqda ming dona)

№	Kesma	Chuqur-ligi, sm	1958-yil			2023-yil		
			Ammoni- fikator	Moy kislotali	Azota- bakter	Ammoni- fikator	Moy kislotali	Azota- bakter
1	1-kesma. “U.Nosir” massivi	0-30	550	1	0	66	0	0
		30-50	100	1	0	160	0	0
2	2-kesma. “Paxtakor” massivi	0-30	400	0,37	0	12000	1,3	0
		30-50	100	0,01	0	1400	0,6	0
3	3-kesma. “G‘alaba” massivi	0-30	10000	100	55	48	2	0
		30-50	550	5	0,05	420	0,6	0
4	4-kesma. “M.Uzoqov” massivi	0-30	70	4	0	15	0	0
		30-50	10	0,01	0	30	0	0
5	5-kesma. “Ishonch” massivi	0-30	5500	100	55	15	0,6	0
		30-50	1000	55	5,5	60	0	0
6	6-kesma. “Yangi hayot” massivi	0-30	10000	100	5,5	15	1,3	0
		30-50	1000	50,5	0,55	1,5	0	0

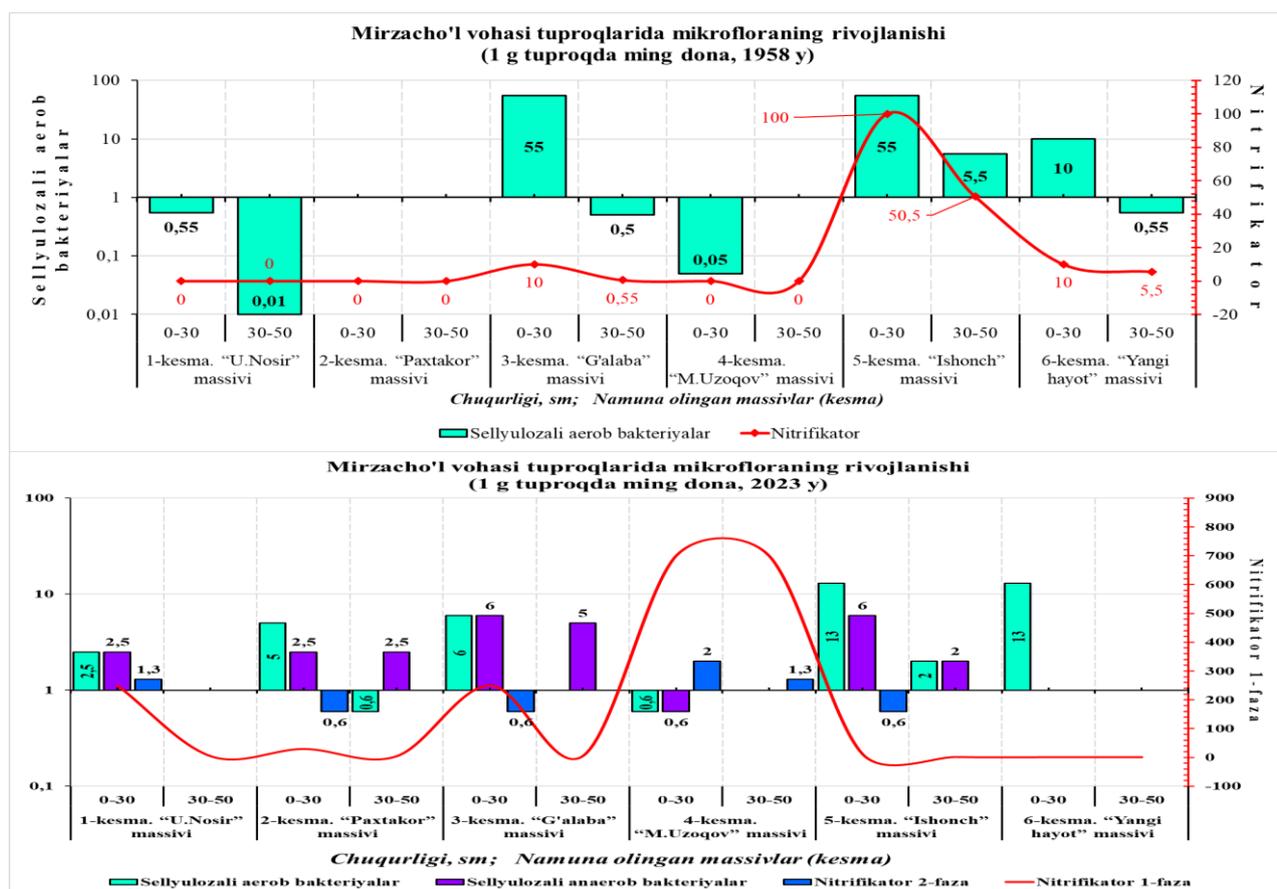
Kuchsiz sho‘rlangan qo‘riq och tusli bo‘z tuproqlarda (2-kesma) mikroflora kuchsiz rivojlangan. Bu tuproqlarda nitrifikatsiyalovchi va azotfiksatsiyalovchi mikroorganizmlar deyarli uchramaydi, aerob sellyuloza bakteriyalari juda ham kam miqdorda uchraydi. Bu yerda moy kislotla mikroorganizmlar juda ham kam.

Ammonifikatorlar esa yarim metrlik qatlamda uchraydi, pastga tomon uning miqdori kamayib borgan.

2-jadval ma‘lumotlarida ammonifikator bakteriyalari qo‘riq yerlardagiga nisbatan sug‘oriladigan maydonlarda ko‘proq uchrashi kuzatiladi. Lekin o‘zlashtirish va sug‘orishlar davomiyligida ular sonining keskin ortishi faqatgina 2-kesmada kuzatiladi. 3-kesmada sug‘orishlar davomiyligining ortishi bilan ammonifikatorlar sonining ham kamayib ketganligini kuzatish mumkin. Bu minerallashgan sizot suvlarining sathi bilan bevosita bog‘liq. Ammonifikator bakteriyalar yangidan o‘zlashtirilgan 3-kesmaning haydov qatlamida va eskidan o‘zlashtirilgan 6-kesmaning haydov qatlamida 1 g tuproqda 10 mln donadan ortgan. Takroriy qo‘yilgan kesmalarda faqatgina 2-kesmaning haydov qatlamida 12 mln donadan ortgan. Azotabakterlar ko‘pincha shilimshiq kapsula bilan o‘ralgan bo‘ladi, ko‘p miqdorda kislorod talab qiladi. Hujayralarida jigarrang pigment hosil qiladi, qari hujayralari yiriklashib, qalin po‘st bilan o‘raladi va sista hosil qiladi. Muhitning pH qiymatiga juda sezgir, namlikka juda talabchan, 25-30°Cda yaxshi rivojlanadi.

Sellyuloza bakteriyalari hashoratlar va qisqichbaqasimonlar tashqi qavati (xitin)ga mustahkamlangan o'simlik qoldiqlari (sellyuloza)ni faol parchalaydi, o'simlik o'zlashtira oladigan shaklga o'tkazadi.

2-rasm sellyulozali aerob bakteriyalar 1958-yildagi ma'lumotlarga ko'ra, 2-kesmaning haydalma va haydalma ostki qatlamlarida uchramagan. 2023-yilda ma'lumotlarda, haydalma qatlamda 1 g tuproqda 5 ming dona, haydalma ostki qatlamda esa 600 dona, sellyuloza anaerob bakteriyalar esa ushbu qatlamlarda 1 g tuproqda 2,5 ming dona uchrashi aniqlandi. Qo'riq yer bo'lgan 1-kesmaning 0-30 sm qatlamida sellyulozali aerob bakteriyalar 550 donani tashkil etgan bo'lsa, keyingi tadqiqotlarda (2023 yil) 2,5 ming donani tashkil etgan.



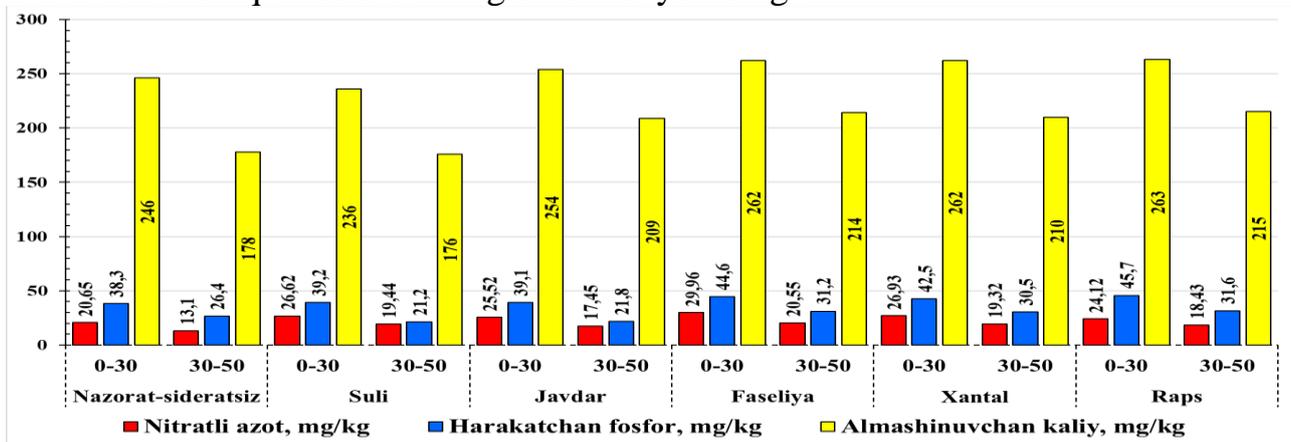
2-rasm. Mirzacho'l vohasi tuproqlarida mikrofloraning o'zgarishi.

Yangidan sug'oriladigan 3-kesmaning haydov qatlamida 55 ming donani tashkil etgan holda, sug'orishlar davomiyligining ortishi bilan 6 ming donagacha kamaygan. Xuddi shunday ma'lumot 5-kesmadan ham kuzatilgan. 6-kesmada esa aksincha, ushbu bakteriyalarning soni haydalma qatlamda biroz ortgan.

Sellyulozali anaerob bakteriyalarning soni va tarqalishi ham aerob bakteriyalarniki o'xshash hamda ulardan biroz kamroq tarqalgan. Faqatgina, 2-kesmaning haydov ostki qatlamida uning miqdori biroz yuqori ekanligini kuzatish mumkin.

Dissertatsiyaning beshinchi bobi "Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlari unumdorligini yaxshilash yo'llari" deb nomlangan. Sug'oriladigan tuproqlarning biologik faolligini va fermentativ holatini o'simlik resurslari yordamida yaxshilash bo'yicha biologik tadbirlar Sirdaryo viloyati Oqoltin

tumani hamda Mirzaobod tumani “Mirzaobod -agro-cluster” MCHJ maydonida olib borilgan. Ushbu bobda turli siderat ekinlari ekish orqali tuproqda qoladigan biomassa, tuproqning zichligining o‘zgarishi, g‘ovakligining yaxshilanishi shuningdek, ushbu ekinlar ekish orqali tuproqdagi gumus, umumiy azot, fosfor, kaliy miqdorlarining o‘zgarishi, tuproq unumdorligini yaxshilash va undan keyin ekilgan ekinlarning hosildorligini oshirish, tuproqning organik moddalarga boyishi, harakatchan oziqa moddalarining ortishi bayon etilgan.



3-rasm. Sideratlar ta’sirida tuproqdagi nitratli azot, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy miqdorlarining o‘zgarishi (2022-2024-yillar).

3-rasmda keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, tuproqdagi harakatchan oziqa moddalarining miqdoriga ham ta’siri o‘rganilgan. Sideratlar ta’sirida harakatchan oziqa elementlarining o‘zgarishi yuzasidan olingan tajribalarga e’tibor qaratiladigan bo‘lsa, nitratli azotning miqdori barcha variantlarda haydalma ostki qatlamda yaxshi o‘zgarish bo‘lganligini kuzatish mumkin. Siderat ekinlari ta’sirida oziqa moddalarining o‘zgarishi harakatchan fosfor ta’sirida yaxshiroq seziladi. Ma’lumki, bo‘z tuproqlar serkarbonat bo‘lganligi sababli kalsiy fosfatlarning hosil bo‘lish ehtimoli yuqori. Shuning uchun ham harakatchan fosforning miqdori kam hisoblanadi. Tajribalarimizda nazorat variantiga nisbatan harakatchan fosfor miqdorining ortishi raps ekini ekilgan variantida kuzatildi. Dastlabki holatiga (38,3 mg/kg) ko‘ra 20 foizga (45,7 mg/kg) ortganligini kuzatish mumkin. Bunda raps ekin boshqa ekinlarga nisbatan harakatchan fosfor miqdoriga ko‘proq ta’sir ko‘rsatganligidan dalolat beradi.

Almashinuvchan kaliy miqdori bo‘yicha barcha ekinlarda, haydalma va haydalma ostki qatlamlarda ham miqdori ortganligini kuzatish mumkin. Nisbatan yuqoriroq ortish raps ekilgan variantda kuzatildi. Suli ekilgan variantning haydalma ostki qatlamida almashinuvchan kaliy miqdorini sezilarsiz kamayganligini kuzatish mumkin. Bu esa ushbu ekinni boshqa ekinlarga nisbatan kaliyni ko‘proq o‘zlashtirishi bilan izohlanadi. Siderat o‘simliklari ekilmagan (nazorat) va ekilgan (tadqiqot) variantlarining haydalma hamda haydalma osti tuproq qatlamlarida tuproqning asosiy fiziologik guruh (ammonifikator bakteriyalari, mineral shakldagi azotni o‘zlashtiruvchi bakteriyalar, mikromitset va aktinomitsetlar) mikroorganizmlari miqdori o‘rganish natijalari bayon qilingan. Olib borilgan tahlillar natijalari 3-jadvalda keltirilgan. 3-jadvalda keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra,

ammonifikatorlar siderat ekilmagan, ya'ni nazorat variantida eng kam ko'rsatkichga ega bo'lib, 1 g tuproqda 0-30 sm qatlamda 1,5 ming donani, 30-50 sm qatlamda esa 30 ming dona KHB ni tashkil etdi.

3- jadval

**Nazorat va tadqiqot variantlarda tuproqdagi asosiy fiziologik guruh mikroorganizmlarning o'rtacha miqdori, KHB/g tuproqda**

Tuproq qatlamlari	Mikroorganizm turlari				
	Ammonifikator bakteriyalari	Mineral azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalar	Mikromitsitlar Chapeka oziqa muhitida	Mikromitsitlar KAA oziqa muhitida	Aktinomitsitlar
<b>I-variant (nazorat)</b>					
0-30 см	1,5x10 <sup>3</sup>	3,4x10 <sup>3</sup>	uchramadi	uchramadi	uchramadi
30-50 см	3x10 <sup>4</sup>	1,6x10 <sup>4</sup>	uchramadi	uchramadi	uchramadi
<b>II-variant (suli)</b>					
0-30 см	4,5x10 <sup>6</sup>	2,7x10 <sup>5</sup>	uchramadi	uchramadi	uchramadi
30-50 см	2,2x10 <sup>6</sup>	2,4x10 <sup>5</sup>	uchramadi	uchramadi	3x10 <sup>3</sup>
<b>III-variant (javdar)</b>					
0-30 см	2,0x10 <sup>7</sup>	3,0x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>3</sup>	4,5x10 <sup>3</sup>	7,5x10 <sup>3</sup>
30-50 см	1,3x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	uchramadi	3x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
<b>IV-variant (fatseliya)</b>					
0-30 см	1,5x10 <sup>6</sup>	6,0x10 <sup>4</sup>	uchramadi	uchramadi	1,5x10 <sup>2</sup>
30-50 см	1,8x10 <sup>6</sup>	3,3x10 <sup>4</sup>	uchramadi	1,5x10 <sup>2</sup>	учрамади
<b>V-variant (xantal)</b>					
0-30 см	6,7x10 <sup>6</sup>	2,7x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>3</sup>	9x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>
30-50 см	1,0x10 <sup>6</sup>	2,9x10 <sup>5</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
<b>VI-variant (raps)</b>					
0-30 см	1,3x10 <sup>7</sup>	3,1x10 <sup>5</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>
30-50 см	3,6x10 <sup>7</sup>	1,4x10 <sup>5</sup>	uchramadi	1,5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>3</sup>

Siderat o'simliklari ekilgan barcha variantlarda ularning miqdori nazoratga nisbatan oshganligi aniqlandi. II variant, ya'ni suli ekilgan variantda ammonifikatorlarning soni har ikkala qatlamda ham deyarli bir xil bo'lib, o'rtacha 1 g tuproqda 4,5-2,2 mln dona KHB ni tashkil qildi. Siderat ekilgan variantlar ichida III variant javdar o'simligi ekilgan variantda haydov ostki qatlamda ammonifikatorlar soni keskin farq qildi va 0-30 sm qatlamda ularning soni o'rtacha mos ravishda 20 mln. dona KHB/g ni tashkil etgan bo'lsa, qolgan variantlarda unchalik keskin farq qilmaganligi kuzatildi. VI variant raps o'simligi ekilgan variant bo'lib, 0-30 sm qatlamga nisbatan, 30-50 sm li qatlamda ammonifikator bakteriyalarining soni ko'pligi aniqlandi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda 36 mln. dona KHB ni tashkil qildi. Mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalar soning tahliliga kelsak, bu ko'rsatkichlar bo'yicha siderat ekilmagan variant eng past ko'rsatkichga ega. Ushbu bakteriyalarning miqdori II variant (suli), III variant (javdar) va VI variant (raps)larda har ikkala tuproq qatlamlarida ham yuqori bo'lib, o'rtacha mos ravishda 270-240-300-120-310-140 ming dona KHB/g ni tashkil etdi.

Ushbu variantlarda mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalarning soni yuqori qatlamdan pastgi qatlam tomon biroz kamayganligi kuzatildi. V variant (xantal) ekilganda, aksincha, pastga tomon ortgan-haydalma qatlamda 27 ming dona KHB/g bo'lsa, haydalma ostki qatlamda 290 ming dona KHB/g ni tashkil etdi.

Chapeka oziqa muhitida o'stirilgan mikromitsitlar bo'yicha tuproqdagi sonini ko'radigan bo'lsak, nazorat (sideratsiz), II va IV variantlarda umuman uchramadi. III va VI variantlarning esa haydalma osti qatlamida uchramadi, haydalma qatlamda mikromitsitlar soni 1 g tuproqda 3000-150 dona KHB sporani tashkil qildi. V-variant, ya'ni xantal ekilgan varianda mikromitsitlar soni haydalma qatlamda 3000 dona, haydalma ostki qatlamda esa 450 dona KHB sporani tashkil etganligi aniqlandi.

Aktinomitsitlar nazorat variantida, suli ekilgan variantning haydalma qatlamida, fatseliya ekilgan variantning haydov ostki qatlamida umuman uchramadi. Aktinomitsitlarning eng ko'p miqdori raps ekilgan variantning haydov qatlamida uchradi va 1 g tuproqda 12 ming dona KHB ni tashkil etdi, haydov osti qatlamida esa ularning soni 9 ming donaga kam ekanligi aniqlandi. Xantal ekilgan variantda aksincha, haydov qatlamiga (150 dona KHB/g) nisbatan haydov osti qatlamida yuqori ko'rsatkich qayd etildi va ular soni o'rtacha 10 ming dona KHB/g ni tashkil etdi. Qolgan variantlarda 300 donadan 750 donagachani tashkil qilganligi tahlillar natijasida aniqlandi. Demak, olingan tahlillar natijasiga ko'ra, siderat o'simliklari tuproqda asosiy fiziologik guruh mikroorganizmlarining ko'payishiga samarali ta'sir etgan. Bu esa, o'z navbatda, moddalar almashinuvi jarayonlarida muhim ahamiyatga egadir. Tuproqda fiziologik guruh mikroorganizmlarining ortib borishi gumusning ko'payishiga olib keladi.

Fermentlar. Tuproq biotasi azot to'planishi, organik birikmalarni o'simliklar uchun foydali holatgacha parchalanishi, tuproqda oziqa elementlarining transportirovkasida muhim ahamiyatga ega. Tuproq fermentlari mikroorganizmlar,

4-jadval

### Turli tuproq qatlamlaridagi tuproq fermentlar faolligi

Namuna	Katalaza fermenti ml O <sub>2</sub> /g tuproq (5 g tuproq)	Invertaza, mg glyukoza/ g tuproq (0,2 g tuproq)	Ureaza mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /g tuproq (5 g tuproq)	Polifenol- oksidaza, mg benzox /20 g tuproq	Pereoksidaza mg benzox /20 g tuproq
<b>I-variant (nazorat)</b>					
0-30 cm	0,14	0,70	0,05	0	0
30-50 cm	0,31	0,55	0,05	0,01	0,02
<b>II-variant (suli)</b>					
0-30 cm	0,24	0,35	0,04	0,02	0,01
30-50 cm	0,31	2,20	0,05	0,01	0,02
<b>III-variant (javidar)</b>					
0-30 cm	0,31	0,90	0,05	0,03	0,01
30-50 cm	0,42	3,20	0,06	0	0,02
<b>IV-variant (fatseliya)</b>					
0-30 cm	0,22	0,31	0,04	0,01	0
30-50 cm	0,30	2,00	0,05	0	0,01
<b>V- variant (xantal)</b>					
0-30 cm	0,28	0,60	0,04	0,01	0,01
30-50 cm	0,36	2,60	0,05	0,01	0,01
<b>VI- variant (raps)</b>					
0-30 cm	0,32	0,83	0,06	0,03	0,02
30-50 cm	0,46	3,10	0,07	0,02	0,04

tuproq hayvonlari va o'simliklari tomonidan ajratilib, noorganik katalizatorlardan bir necha yuz barobar faollikka ega. Tuproqning mikrobiologik faolligi o'simliklarni oziqa moddalari bilan ta'minlashning tabiiy vositasi hisoblanadi. Tuproqdagi katalaza fermenti nazorat variantining haydalma qatlamida eng past ko'rsatkichga ega bo'lib

0,14 ml O<sub>2</sub>/5 g tuproqda tashkil etgan (4-jadval). Barcha variantlarda 0-30 sm qatlamdan ko‘ra 30-50 sm li qatlamda ureaza fermentining miqdori nisbatan yuqori. Katalaza fermenti eng yuqori bo‘lgan variant VI-raps ekilgan variant bo‘lib, haydalma qatlamda 0,32 ml O<sub>2</sub>/5 g da, haydalma ostki qatlamda esa 0,46 ml O<sub>2</sub>/5 g da tashkil etdi. Shuningdek, javdar ekini ekilgan variantda ham katalaza fermentining miqdorining nisbatan ko‘proq ekanligini kuzatish mumkin.

Ureaza fermentining miqdori bo‘yicha barcha variantlarning ko‘rsatkichlari bir-biriga yaqin, 0,04-0,07 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/5 g tuproq atrofida. Shuningdek, haydalma qatlami va haydalma ostki qatlamdagi miqdori ham unchalik farq qilmadi.

Polifenoloksidaza fermentining miqdori barcha variantlarda ham yuqori emas, nazorat variantining 0-30 sm qatlamida, javdar va fatseliya o‘simliklari ekilgan variantlarning 30-50 sm qatlamida uchramaganli aniqlandi.

Qolgan, ya‘ni suli, xantal va raps o‘simliklari ekilgan variantlarda 0,01-0,03 mg benzox/20 g tuproqda tashkil etdi. Pereoksidaza fermenti miqdori ham polifenoloksidaza fermentining miqdori kabi variantlar va chuqurlik bo‘yicha deyarli bir xilda tarqalganligi aniqlandi.

## XULOSALAR

1. Mirzacho‘l vohasi tuproqlari o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida uning meliorativ, ekologik, fizik, fizik-kimyoviy va agrokimyoviy xossalari sezilarli darajada o‘zgarishlar yuz bergan. Tuproqning biologik faolligining uzoq yillar davomida o‘zgarishi haqidagi tadqiqotlar kam olib borilgan.

2. Sug‘orish natijasida vohalar iqlimining yumshoq bo‘lishi, kontinentalligi va quruqligi jihatlarining atrofdagi cho‘l hududlarga taqqoslaganda kamayishiga olib kelgan, bug‘lanishning kuchayishi vohalarda havoning absolyut va nisbiy namligini oshirgan. Vohalarda issiqlikning ko‘p qismi namlikning bug‘lanishiga sarf bo‘lishi oqibatida butun vegetatsiya davrida havo harorati cho‘lga nisbatan bir muncha past bo‘ldi.

3. Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarda mikroiklimning o‘zgarishi, organik moddalarning to‘planishi va tuproqlarning madaniylashganligi natijasida mikroorganizmlar soni ham ortib bordi.

4. Mirzacho‘l vohasi tuproqlarining 1958-yildagi holatiga ko‘ra, biologik faolligi bo‘yicha quyidagi tartibda joylashtirish mumkin: eskidan sug‘oriladigan tuproqlar; yangidan sug‘oriladigan tuproqlar; sho‘rlanmagan qo‘riq tuproqlar; kuchsiz sho‘rlangan tuproqlar, kuchli sho‘rlangan tuproqlar. Shuningdek, o‘zlashtirish va sug‘orish natijasida mikroorganizmlar soni ortgan, lekin yuqoridagi ketma-ketlik buzilmadi.

5. Dastlab qo‘riq yerlardagi tuproqlarda nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar qayd etilmagan, oradan 65 yil o‘tib qaytadan tuproq kesmalari qo‘yilganda ushbu bakteriyalarning tuproqda hayot kechirayotganligi kuzatildi.

6. O‘simliklardan qolgan biomassa miqdorining eng ko‘p ko‘rsatkichi raps ekilgan variantda, eng kami esa suli ekilgan variantda olindi. Shuningdek, fatseliya ekilgan variantda 18,2 t/ga biomassa olindi.

7. Siderat ekinlari ta'sirida g'ovaklikning eng yuqori ortishi xantal ekilgan variantning 0-50 sm qatlamida kuzatildi. Nazorat variantiga nisbatan 5,2 % yuqori bo'ldi. Shuningdek, javdar ekilgan variantda 4,9 foizga ortdi, g'ovaklik suli ekilgan variantning haydalma va haydalma ostki qatlamlarida kam o'zgardi.

8. Tuproqdagi katalaza fermenti nazorat variantining haydalma qatlamida eng past ko'rsatkichga ega bo'lib 0,14 ml  $O_2/5$  g tuproqda tashkil etdi, barcha variantlarda 0-30 sm qatlamdan ko'ra 30-50 sm li qatlamda ureaza fermentining miqdori nisbatan yuqoriligi qayd etildi. Katalaza fermenti eng yuqori bo'lgan variant VI-raps ekilgan variant bo'lib, haydalma qatlamda 0,32 ml  $O_2/5$  g tuproqda, haydalma ostki qatlamda esa 0,46 ml  $O_2/5$  g tuproqda tashkil etdi.

9. Sideratsiz (nazorat) variantiga nisbatan fatseliyadan keyin ekilgan kuzgi bug'doyning hosildorligi tuproqning agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalarning yaxshilanishi hisobiga 21,4 foizga, rapsdan keyin ekilganida g'o'za ekini 12 foizga ortdi.

10. Sho'rlangan yerlarning biologik faolligini oshirishda organik moddalarni solish tuproqdagi biokimyoviy jarayonlarga tuzlarning zararli ta'sirini ancha kamaytiradi. Sho'rlangan yerlarda ekinlarni yetishtirish agrotadbirlar majmuasiga almashlab va navbatlab ekishni kiritish hamda sizot suvlarining sathini kritik chuqurlikda ushlab turish tavsiya etiladi.

11. Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan tuproqlarining o'zlashtirish va sug'orish natijasida biologik faolligining o'zgarishi, o'simlik resurslari yordamida mikrobiologik va fermentativ holatini yaxshilash bo'yicha olingan natijalar oliy o'quv yurtlarida agrokimyohamda tuproqshunoslik, tuproq bonitirovkasi mutaxassislarini tayyorlashda bakalavriat va magistratura talabalari uchun ilmiy-amaliy qo'llanma bo'lib xizmat qiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/5.05.2023.В/Qx.01.17 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
УЗБЕКИСТАНА**

---

**ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МУСУРМАНОВА МОХИНУР МУРОТ КИЗИ**

**ОРОШАЕМЫЕ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ МИРЗАЧУЛЬСКОГО  
ОАЗИСА, ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПУТИ  
УЛУЧШЕНИЯ**

**03.00.13 - Почвоведение**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2025.1.PhD/В1293.**

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации доктора философии (PhD) на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета при Национальном университете Узбекистана (nauka@nuu.uz.) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Турдиметов Шахобиддин Мухитдинович</b> доктор биологических наук, доцент
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Турдалиев Авазбек Турдалиевич</b> доктор биологических наук, профессор <b>Саидова Муниса Эргашевна</b> доктор биологических наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Бухарский государственный университет</b>

Защита диссертации состоится «20» июня 2025 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/5.05.2023.В/Qx.01.17 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Корпус Биологического и экологического факультета Национального университета Узбекистана, 4-й этаж, 403-я комната. Тел.: (99871) 246-67-72; (e-mail: nauka@nuu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована под № 95). Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Тел.: (+99871) 246-67-72.

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 года.

(Реестр протокола рассылки № 2 от «04» июня 2025 года).

**З.А.Жаббаров**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученой степени,  
д.б.н., профессор

**Д.Ю.Махкамова**  
Ученый секретарь Научного  
совета по присуждению ученой степени,  
д.ф.б.н., доцент

**Г.М.Набиева**  
Председатель научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
ученой степени, д.б.н., доцент

## **ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мире 33 процента почв подвержены процессам деградации, ежегодно из-за эрозии теряется 24 миллиарда тонн плодородный слой почвы, и этот процесс еще более усиливается. Наблюдается снижение плодородия почвы в результате неправильного использования почв. Они вызваны снижением содержания гумуса, дисбалансом питательных веществ, эрозией почвы, загрязнением и засолением почвы, а также неправильным использованием удобрений<sup>3</sup>. По этой причине определение современного состояния почв стран мира, их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов, а также использование растительных ресурсов для сохранения плодородия почв и повышения их биологической активности являются одной из актуальных проблем.

В мире проводятся научные исследования по приоритетным направлениям, направленным на улучшение физических, химических и физико-химических свойств почв и повышение их биологической активности с использованием различных растительных ресурсов для сохранения, восстановления и повышения плодородия в особенности орошаемых почв. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям, направленным на изменение биологической активности почв в результате их освоения, обогащение почв органическим веществом путем улучшения почвенных свойств, увеличения численности полезных микроорганизмов, улучшения ее ферментативного состояния с использованием растительных ресурсов для повышения плодородия почв.

В республике проводятся широкомасштабные научные исследования, и получены определенные результаты по определению современного состояния орошаемых почв, улучшению их биологической активности, сохранению, восстановлению, охране плодородия почв, а также рациональному и эффективному их использованию путем возделывания различных растительных ресурсов. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены важные задачи по «...снижению себестоимости продукции на 30-35 процентов, достижению средней урожайности хлопка 37 центнеров и зерна 70 центнеров<sup>2</sup>». По этой причине определение современных свойств орошаемых почв, сопоставительное сравнение периодических изменений биологической активности, предотвращение процессов деградации на основе влияния различных растительных ресурсов на микробиологическую и ферментативную активность почв приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан от 2 февраля 2024 года № ЗРУ-903 «Об охране почв и повышении их плодородия», в Указе Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики

<sup>1</sup> <https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/1517>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

Узбекистан на 2020-2030 годы», в Постановлении Президента Республики Узбекистан, от 13 февраля 2024 года № ПП-71 «О дополнительных мерах по борьбе с деградацией земель сельскохозяйственного назначения, поддержке повышения содержания гумуса в почве и ее плодородия», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Ряд научных исследований по изучению свойств и особенностей почв Мирзачульского оазиса, изменению их биологических свойств под влиянием орошения, повышению плодородия почв с использованием различных растительных ресурсов, улучшению микробиологического состава и ферментативного состояния проведены такими зарубежными учеными, как В.А.Ковда, Е.И.Панкова, Ю.Мищенко, В.И.Лопушняк, J.D.Anderson, T.Xingyan, G.Otto, S.Yao, K.A.Nikulchev, Yu.P.Myakushko, А.В.Дедов, А.А.Мушинский, а также такими республиканскими учеными, как С.П.Сучков, С.Ф.Лазерев, О.К.Камилов, Р.К.Кузиев, М.М.Ташкузиев, Н.Ю.Абдурахмонов, Ш.М.Бобомуродов, Р.Курвантаев, И.У.Уразбаев, Л.А.Гафурова, Г.М.Набиева, Н.Б.Раупова, Ш.М.Турдиметов, Д.А.Кадилова, Д.Ю.Махкамова, Р.Орипов, Б.М.Холиков, А.А.Иминов, Ф.Б.Намозов, И.Эрназаров и другими. Однако научные исследования по изменению микробиологической активности почв Мирзачульского оазиса в результате освоения и орошения, а также улучшению их биологической активности и ферментативного состояния при помощи растительных ресурсов не проведены в достаточной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского института, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках главной научной темы «Восстановление, сохранение и повышение плодородия почв Мирзачульского оазиса» тематического плана кафедры «Агрочвоведение и мелиорация» Факультета естественных наук Гулистанского государственного университета.

**Целью исследований** является определение изменений в биологических свойствах орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса, и разработка рекомендаций по улучшению плодородия почв с использованием растительных ресурсов.

**Задачи исследования:**

анализ и сравнение природно-климатических условий орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса с учетом специфических региональных особенностей;

изучение, анализ изменений в микробиологическом состоянии почвы в результате освоения и орошения путем повторной закладки почвенных разрезов;

определение влияния различных растительных ресурсов на физические и агрохимические свойства почвы;

изучение и сравнение влияния различных сидератов на биологическую активность и ферментативное состояние почвы;

выявление механизмов изменения урожайности последующих культур с использованием различных растительных ресурсов;

разработка рекомендаций по путям улучшения биологической активности орошаемых сероземно-луговых почв.

**Объектом исследования** являются старо и новоорошаемые сероземно-луговые почвы Мирзачуля, сидератные культуры.

**Предметом исследования** являются механический состав, физические свойства, агрохимические показатели почвы и их улучшение и плодородие, биологическая активность почвы, ферментативное состояние и их изменения, сидератные культуры, урожайность хлопчатника, озимой пшеницы.

**Методы исследования.** Полевые и лабораторные исследования проводились на основе общепринятых в почвоведении методов. Анализ почв проводился на основе пособия «Руководство по химическому анализу почв» Е.В.Аринушкиной, математико-статистический анализ данных выполнен дисперсионным методом, приведенным в пособии «Методика полевого опыта» В.А.Доспехова с использованием программы «Microsoft Excel», ферментативная активность почв определена на основе пособия «Методы почвенной энзимологии» Ф.Х.Хазиева, численность микроорганизмов на основе пособия «Микробиология и биохимия почв» Звягенцева.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

определены изменения в численности бактерий, грибов и актиномицетов в сероземно-луговых почвах в результате освоения, возделывания культур и продолжительного орошения земель Мирзачульского оазиса;

аргументированно увеличение численности бактерий в пахотном слое почв Мирзачульского оазиса от новоорошаемых почв (от 150 тыс. штук на 1 г почвы) к староорошаемым почвам (до 1500 тыс. штук);

отобраны сидератные растения для улучшения физических свойств и обогащения питательными веществами орошаемых сероземно-луговых почв путем использования растительных ресурсов и обосновано их положительное влияние на почвенные свойства;

установлено, что на орошаемых луговых почвах, среди сидератных культур наибольшее количество аммонифицирующих бактерий ( $4,5 \times 10^6$  КОЕ/г) наблюдалось при посеве овса, минеральных азотфиксирующих бактерий ( $3,0 \times 10^5$  КОЕ/г) и актиномицетов ( $7,5 \times 10^3$  КОЕ/г) – при посеве ржи, а микромицетов ( $9 \times 10^2$  КОЕ/г) – при посеве горчицы;

доказано, что высокий показатель фермента каталазы в почве отмечен при посеве рапса и составил 0,32 мл  $O_2/5$  г почвы, фермента инвертазы – при посеве ржи 0,90 глюкозы/0,2 г почвы, а фермента уреазы – при посеве рапса и составил 0,06 мг  $NH_4^+/5$  г.

**Практические результаты исследования** состоят из следующих:

разработана рекомендация «Биологическая активность орошаемых почв Мирзачульского оазиса и пути ее улучшения»;

достигнуто получение большого количества биомассы сидератов в результате использования агротехнических разработок по улучшению свойств почвы с использованием сидератных культур;

установлено увеличение численности бактерий, усваивающих азот в минеральной форме в почве с 16 тыс. КХБ/г до 290 тыс. КХБ/г в варианте с горчицей, и численности аммонифицирующих бактерий с  $1,5 \times 10^3$  КХБ/г до  $1,3 \times 10^7$  КХБ/г в варианте с рапсом в результате разработки биологических мероприятий по улучшению биологической активности орошаемых почв;

определено увеличение урожайности озимой пшеницы в варианте с посевом фацелии до 21,4 процента, и урожайности хлопчатника в варианте с посевом рапса до 12,0 процента в результате улучшения свойств почвы.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается подтверждением полученных теоретических результатов практическими данными, вариационно-статистической обработкой с использованием полевых и лабораторных методов, соответствием наблюдаемых закономерностей и полученных данных, сравнением и оценкой результатов опытов с отечественными и зарубежными исследованиями, обсуждением результатов исследований на республиканских и международных научно-практических конференциях, а также публикациями в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется выявлением изменений в биологической активности почвы в результате освоения и орошения орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса, научной обоснованностью изменения состава и численности микроорганизмов, механизмов влияния на ферментативное состояние почвы с использованием различных растительных ресурсов.

Практическая значимость результатов исследований заключается в улучшении физических свойств, баланса питательных веществ в почве, повышением урожайности последующих посевов хлопчатника и озимой пшеницы, увеличением количества полезных микроорганизмов и ферментов, необходимых для жизнедеятельности растений в результате возделывания различных растительных ресурсов и внесения их в почву (сидерации).

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных и практических результатов по изменениям в количестве и качестве микробиологического состава орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса, в результате освоения и орошения, а также улучшению биологической активности и ферментативного состояния почв с использованием различных растительных ресурсов:

рекомендация «Биологическая активность орошаемых почв Мирзачульского оазиса и пути ее улучшения» по изменению и улучшению плодородия почв орошаемых сероземно-луговых почв внедрена в практику в Управлении сельского хозяйства Сырдарьинской области. (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 11 ноября 2024 года № 05/05-04-582). В результате послужило руководством для проведения комплекса агрохимических, мелиоративных и агробиологических мероприятий по получению более высоких урожаев сельскохозяйственных культур путем сохранения, восстановления и повышения плодородия, повышения биологической активности орошаемых почв дехканских и фермерских хозяйств области;

агротехнические разработки по улучшению физических и агрохимических свойств орошаемых сероземно-луговых почв с использованием сидератных культур внедрены на площади 33,2 га фермерского хозяйства «Куркам дала чамани» массива Фергана Акалтынского района Сырдарьинской области (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 11 ноября 2024 года № 05/05-04-582). В результате достигнуто получение с 1 гектара рапса 20,8 т/га биомассы, с фацелии – 18,2 т/га, горчицы – 15,4 т/га биомассы сидератов, а также в варианте с посевом горчицы снижение плотности почвы до 0,07 г/см<sup>3</sup>, и увеличения пористости до 3,5 процента, в варианте с посевом фацелии дало возможности увеличения содержания гумуса в почве с 0,913 процента до 0,981 процента, содержания подвижного фосфора – с 38,3 мг/кг до 44,6 мг/кг, в варианте с посевом рапса увеличения содержания подвижного калия с 246 мг/кг до 263 мг/кг;

биологические мероприятия по улучшению биологической активности и ферментативного состояния орошаемых почв с использованием растительных ресурсов внедрены на 16,6 га в ООО «Мирзаобод-агрокластер» Мирзаабодского района Сырдарьинской области и 23,5 га фермерского хозяйства «Тохиров Мухиддин пахтаси» массива им. С.Сиддиков Акалтынского района, общей площади 40,1 га (Справка Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 11 ноября 2024 года № 05/05-04-582). В результате появилась возможность улучшения плодородия почвы и повышения урожайности последующих культур, а также в результате обогащения органическими веществами и увеличения подвижных питательных веществ в варианте с посевом фацелии урожайность озимой пшеницы увеличилась до 21,4 процента, а в варианте с посевом рапса урожайность хлопчатника увеличилась до 12,0 процента.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждены на 9-и конференциях, в том числе в 5-х международных и 4-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ, из них 1 рекомендация, в том числе в

научных изданиях, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований диссертации доктора философии (PhD) – 4 статьи, в том числе 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 116 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования. Охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследований, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Состояние изученности орошаемых почв Мирзачульского оазиса»** приведены мнения и комментарии из отечественной и зарубежной литературы по результатам данного исследования, а также использован творческий подход.

В результате освоения и орошения почв Мирзачульского оазиса произошли существенные изменения в их свойствах. В исследованиях, проведенных на данной территории, приведены описания мелиоративных, экологических, физических, физико-химических и агрохимических свойств почвы, а также отмечены произошедшие в ней изменения. Однако отмечено, что исследования по изменению биологической активности почв в результате освоения и орошения не проведены в должной мере.

Также представлен обзор исследований, проведенных с целью повышения плодородия и биологической активности почв. Исследования показали, что повышение плодородия почв в разных регионах неодинаково и требует принятия своеобразных мероприятий в зависимости от их природно-климатических условий.

Учитывая вышеизложенное, отмечено, что была поставлена цель изучения изменения биологической активности почв Мирзачульского оазиса на протяжении многих лет и проведение исследований по использованию биологических методов повышения плодородия почв.

Во второй главе диссертации **«Природно-климатические условия Мирзачульского оазиса»** приводятся сведения о том, что территория Мирзачуля по своим климатическим условиям относится к континентальной субтропической климатической группе полупустынной зоны, об своеобразном географическом положении территории, а именно, что с востока и юга он окружен горными хребтами, а с запада и северо-запада находятся открытые

пространства, а климат района резко континентальный и крайне сухой. Также в этой главе описывается объект и методы исследования.

Более мягкий климат оазисов под влиянием орошения приводит к снижению континентальности и засушливости относительно окружающим пустынным регионам. Повышенное испарение увеличивает абсолютную и относительную влажность воздуха в оазисах, а обилие деревьев и кустарников снижает скорость ветра. Поскольку большая часть тепла в оазисах расходуется на испарение влаги, температура воздуха в течение всего вегетационного периода несколько ниже, чем в пустыне, и эта разница может достигать 30°C.

В третьей главе диссертации **«Свойства и характеристика орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса»** приведены сведения о морфологических признаках, физических, химических, агрохимических свойствах, а также микробиологической активности орошаемых сероземно-луговых почв и ее изменении.

В разделе «Морфологические характеристики и физические свойства орошаемых сероземно-луговых почв» настоящей главы дается описание морфологической характеристики объекта исследования. Отмечено, что в данных об изменениях в почвах Мирзачульского оазиса в результате освоения и орошения также отражены и в морфологической характеристике почв. После начала орошения почв происходят изменения в их химических и физических свойствах. Подчеркнуто, что такие изменения непременно отразятся на внешнем виде и свойствах почвы. Также предоставлена информация о механическом составе и общепфизических свойствах почвы.

В разделе «Агрохимические, химические и физико-химические свойства орошаемых сероземно-луговых почв» настоящей главы приведены сведения о емкости поглощения и поглотительной способности почв, их агрохимических свойствах.

Четвертая глава диссертации **«Биологическая активность орошаемых сероземно-луговых почв Мирзачульского оазиса и ее изменения»** состоит из двух частей, первая часть называется «Биогенность орошаемых сероземно-луговых почв», а вторая часть «Изменение микробиологической активности орошаемых сероземно-луговых почв», в которой приведены сведения об изменении микробиологического состава и численности почв в результате освоения и орошения почв.

Для изучения этих процессов были повторно заложены почвенные разрезы на разрезах, заложенных в 1957-1958 гг., Л.Ф.Лазаревым (1961), и проведены микробиологические анализы. Всего в эти годы было отобрано шесть объектов, три из которых (почвенные разрезы 1, 2, 4) располагались на целинных землях, а три (почвенные разрезы 3, 5, 6) – на орошаемых землях. В течение 60 лет все эти участки были переведены в орошаемые земли. В результате последующих повторных опытов изучена эволюция целинных земель в результате орошения, а также изменения изначально орошаемых почв за годы и проведено сравнение процессов.

Изменения биогенности почв по годам представлены в таблице 1. В результате продолжительности орошения и освоения наблюдается увеличение численности микроорганизмов. Это происходило неравномерно по слоям и массивам. Наблюдается увеличение численности палочковидных бактерий во всех разрезах и на всех глубинах за последние 65 лет.

Таблица 1

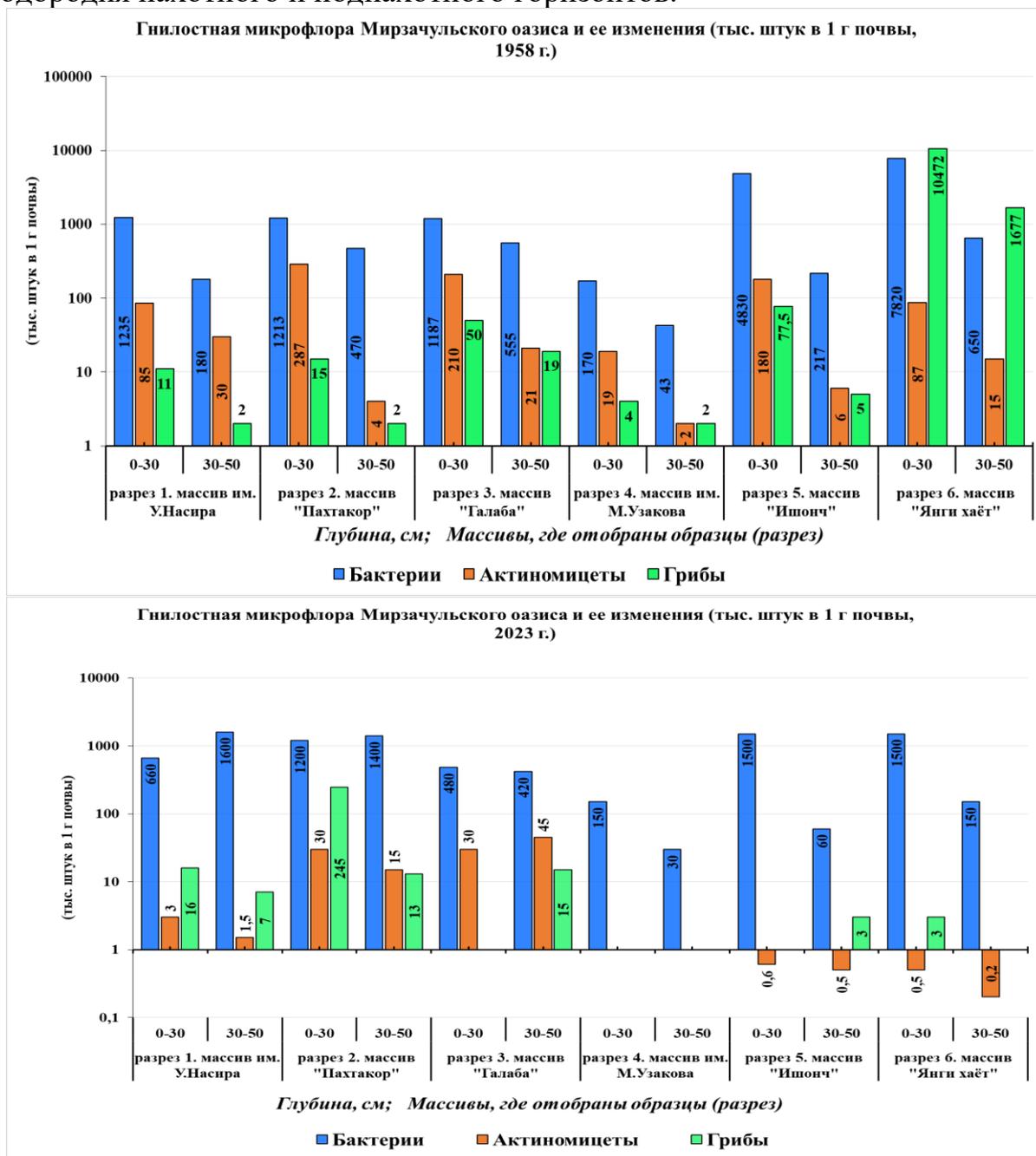
**Биогенность почв Мирзачульского оазиса  
(прямой подсчет по Виноградову)**

№	Разрез	Глубина, см	Общее количество микроорганизмов в 1 грамме почв, миллион штук							
			1958 год				2023 год			
			Палочко-видные	Шаро-видные	Другие	Всего	Палочко-видные	Шаро-видные	Другие	Всего
1	Разрез 1. Массив им. У,Насира	0-30	29	1256	24	1309	33	1505	23	1561
		30-50	16	800	13	828	18	801	12	831
2	Разрез 2. Массив «Пахтакор»	0-30	24	1367	29	1419	26	1406	34	1465
		30-50	29	1620	26	1675	27	1465	30	1523
3	Разрез 3. Массив «Галаба»	0-30	49	2051	27	2127	57	2388	30	2475
		30-50	46	1152	23	1222	50	1389	23	1462
4	Разрез 4. Массив им. М.Узакова	0-30	14	776	17	806	15	972	19	1006
		30-50	19	767	24	809	13	818	26	857
5	Разрез 5. Массив «Ишонч»	0-30	23	1334	40	1396	31	1145	43	1218
		30-50	30	1174	32	1236	33	1192	32	1257
6	Разрез 6. Массив «Янги хаёт»	0-30	21	1545	36	1602	24	1604	39	1667
		30-50	29	1409	39	1476	37	1785	42	1864

Также можно наблюдать изменения и в количестве шаровидных бактерий. Численность шаровидных бактерий в 0-30 см слое 1-го разреза в неосвоенном состоянии составляла 1256 млн штук на 1 г почвы, а в последующих исследованиях она превысила 1500 млн штук, а в 30-50 см слое осталась практически неизменной. В этом слое 2-го разреза наблюдается небольшое уменьшение количества шаровидных бактерий. Что связано с увеличением засоления почв. На староорошаемых сероземно-луговых почвах 5-го разреза также отмечено небольшое снижение численности шаровидных бактерий на глубине 0-30 см. Отмечено равномерное увеличение по глубине всех оставшихся разрезов. В целом можно наблюдать увеличение численности микроорганизмов с увеличением продолжительности освоения и орошения. Это напрямую связано с изменением микроклимата, накоплением органических веществ и окультуренностью почв.

Подсчет количества бактерий, актиномицетов и грибов в МПА среде проводился в мае. Результаты представлены на рисунке 1. Весной отмечено бурное развитие бактерий, актиномицетов и грибов. Летом и осенью развитие бактерий замедлялось. Актиномицеты и грибы на незасоленных почвах интенсивно развивались весной, летом и осенью, а на засоленных почвах хорошо развивались весной и осенью.

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что метатрофные бактерии более многочисленны в староорошаемых почвах, относительно новоорошаемых почв. Такая закономерность образовалась в результате окультуренности староорошаемых почв. Количественные показатели микроорганизмов свидетельствуют о высокой биологической активности и плодородия пахотного и подпахотного горизонтов.



**Рисунок 1. Гнилостная микрофлора Мирзачульского оазиса и ее изменения**

Если обратить внимание на численность бактерий, их показатели в 0-30 и 30-50 см слоях 1 и 2 разрезов в 1958 году в условиях целинных земель были близки. В этот период численность бактерий на неорошаемом 4-ом разрезе была наименьшей, и составляла в 0-30 см слое 170 тыс. и в 30-50 см слое – 43 тыс. в 1 г почвы. Наибольшее количество бактерий обнаружено в пахотном

слое староорошаемых сероземно-луговых почв (разрез 6) и составило 7820 тыс. а в подпахотном слое составлял 650 тыс. г/ед.

При анализе результатов 2023 года, наибольшее изменение наблюдается в количестве бактерий. В 1 и 2-ом разрезах в результате обработки и орошения резко возросло количество бактерий. В 0-30 см слое 2-го разреза численность бактерий увеличилась до 10 раз. Однако на 4 разрезе численность бактерий в результате орошения не увеличилась, а в пахотном слое даже несколько снизилась. Также в пахотном слое 3-го разреза количество бактерий уменьшилось до 3 раз. Что связано с повышением степени засоления почвы.

Численность актиномицетов не изменялась по определенной закономерности. По сравнению с 1958 годом их численность сократилась, а в некоторых образцах они вообще исчезли. И только в пахотном слое 2-го разреза наблюдается незначительное увеличение, а в 30-50 см слое удвоение их количества. Установлено некоторое увеличение численности актиномицетов и в 30-50 см слое 3-го разреза. Из актиномицетов обнаружены виды, относящиеся к роду *Streptomyces*. По цвету выделены беловатые, пепельные, черные, коричневые, желтые и розовые актиномицеты.

Также произошли изменения и в численности грибов, и отмечено небольшое увеличение их количества. Однако из повторно заложённых почвенных разрезов в 4-ом разрезе, в пахотном слое 3 и 5 разрезов и в 30-50 см слое 6-го разреза отмечено, что грибы не обнаружены на питательной среде Чапека.

По данным, полученным по почвам Мирзачульского оазиса в 1958 году, их можно расположить в следующем порядке по биологической активности: староорошаемые почвы массива «Янги хаёт»; староорошаемые почвы массива «Ишанч»; новоорошаемые почвы массива «Галаба»; незасоленные целинные почвы массива им. У.Насыр, расположенной в центральной части Мирзачуля; слабозасоленные почвы массива им. М.Узакова в восточной части Мирзачуля; сильнозасоленные почвы массива «Пахтакор» в западной части Мирзачуля.

В незасоленных целинных светлых сероземах (разрез 1) хорошо развито сообщество микроорганизмов, они участвуют в процессах разложения и гумификации органических остатков, а микроорганизмы, участвующие в переработке перегнойных продуктов до корневого питания, встречаются редко. На этой территории полностью отсутствуют азотобактеры и нитрификаторы, а целлюлозообразующие аэробные бактерии и денитрификаторы развиты очень слабо (таблица 2). Вышеуказанная группа микроорганизмов хорошо развивается весной, ослабевает летом и вновь активизируется осенью.

В слабозасоленных целинных светлых сероземах (разрез 2) микрофлора развита слабо. В этих почвах практически отсутствуют нитрифицирующие и азотфиксирующие микроорганизмы, а аэробные целлюлозоразрушающие бактерии встречаются в очень малых количествах. Также в этих почвах очень мало масляных микроорганизмов. Аммонификаторы встречаются на полуметровом слое, и к низу их количество уменьшается.

По данным 2-ой таблицы наблюдается, что аммонифицирующие бактерии более многочисленны на орошаемых территориях, относительно целинных земель. Однако резкое увеличение их численности длительности освоения и орошения наблюдается только на 2-ом разрезе. В 3 разрезе наблюдается уменьшение количества аммонификаторов с увеличением продолжительности орошения. Это напрямую связано с уровнем минерализованных грунтовых вод. В пахотном слое новоосвоенных почв 3-го разреза и в пахотном слое староосвоенных почв 6-го разреза численность аммонификаторов превысила 10 млн клеток на 1 г почвы. Из повторно заложенных разрезов только в пахотном слое 2-го разреза их количество превысило 12 миллионов.

Таблица 2

**Развитие микроорганизмов в почвах Мирзачульского оазиса**  
(тысяча штук в 1 г почвы)

№	Разрез	Глубинка, см	1958 год			2023 год		
			Аммонификаторы	Маслиничные	Азотобактеры	Аммонификаторы	Маслиничные	Азотобактеры
1	Разрез 1. Массив им. У.Насира	0-30	550	1	0	66	0	0
		30-50	100	1	0	160	0	0
2	Разрез 2. Массив «Пахтакор»	0-30	400	0,37	0	12000	1,3	0
		30-50	100	0,01	0	1400	0,6	0
3	Разрез 3. Массив «Галаба»	0-30	10000	100	55	48	2	0
		30-50	550	5	0,05	420	0,6	0
4	Разрез 4. Массив им. М.Узакова	0-30	70	4	0	15	0	0
		30-50	10	0,01	0	30	0	0
5	Разрез 5. Массив «Ишонч»	0-30	5500	100	55	15	0,6	0
		30-50	1000	55	5,5	60	0	0
6	Разрез 6. Массив «Янги хаёт»	0-30	10000	100	5,5	15	1,3	0
		30-50	1000	50,5	0,55	1,5	0	0

Азотобактеры часто окружены слизистой капсулой и нуждаются в большом количестве кислорода. Они вырабатывают в своих клетках коричневый пигмент, старые клетки увеличиваются в размерах, покрываются толстой оболочкой и образуют цисты. Они очень чувствительны к значению pH окружающей среды, очень требовательны к влажности и лучше всего развиваются при температуре 25-30°C.

Целлюлозные бактерии активно расщепляют растительные остатки (целлюлозу), находящиеся во внешней оболочке (хитине) насекомых и ракообразных, преобразуя их в усвояемую растениями форму.

По данным 1958 года, приведенным во 2-ом рисунке, в пахотном и подпахотном слоях 2-го разреза целлюлозосодержащие аэробные бактерии не обнаружены. Данные полученные в 2023 году показали, что на 1 г почвы пахотного слоя приходится 5000 клеток, а пахотного слоя – 600 клеток, а

целлюлозосодержащие анаэробные бактерии в этих слоях составляют 2,5 тыс. клеток на 1 г почвы.

Если в 0-30 см слое 1-го разреза целинных земель, насчитывалось 550 целлюлозосодержащих аэробных бактерий, то в последующих исследованиях (2023 г.) их количество составило 2,5 тысячи. В пахотном слое новоорошаемых почв 3-го разреза они составляли 55 тыс., но с увеличением продолжительности орошения оно снизилось до 6 тыс. Аналогичная ситуация отмечена и в 5-ом разрезе. А в 6-ом разрезе, напротив, количество этих бактерий в пахотном слое несколько увеличилось.

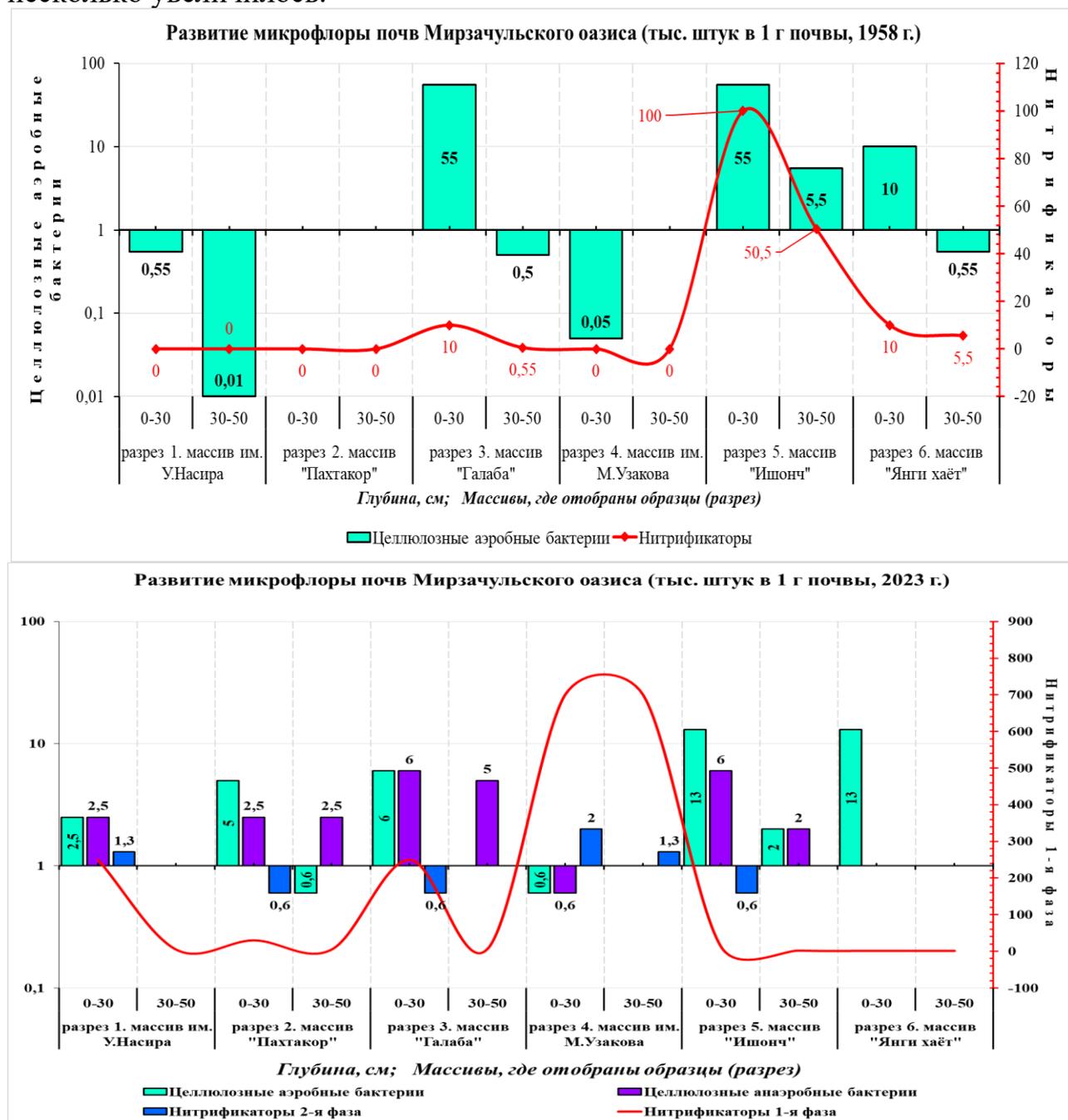


Рисунок 2. Изменение микрофлоры почв Мирзачульского оазиса

Количество и распределение целлюлозных анаэробных бактерий идентичны аэробным бактериям, но они распространены несколько меньше.

Лишь в подпахотном слое 2-го разреза наблюдается некоторое увеличение его количества.

Пятая глава диссертации озаглавлена «Пути повышения плодородия орошаемых луговых почв Мирзачульского оазиса». Биологические мероприятия по улучшению биологической активности и ферментативного состояния орошаемых почв с использованием растительных ресурсов проведены в Акалтынском районе и на территории ООО «Mirzaobod-agro-cluster» Мирзаабадского района Сырдарьинской области. В этой главе изложено влияние биомассы различных сидератных культур, оставленной в почве на изменение плотности почвы и улучшение ее пористости, а также изменение количества гумуса, общего азота, фосфора и калия в почве при возделывании этих культур, улучшение плодородия почвы и увеличение урожайности последующих культур, обогащение почвы органическим веществом и увеличение подвижных питательных веществ.

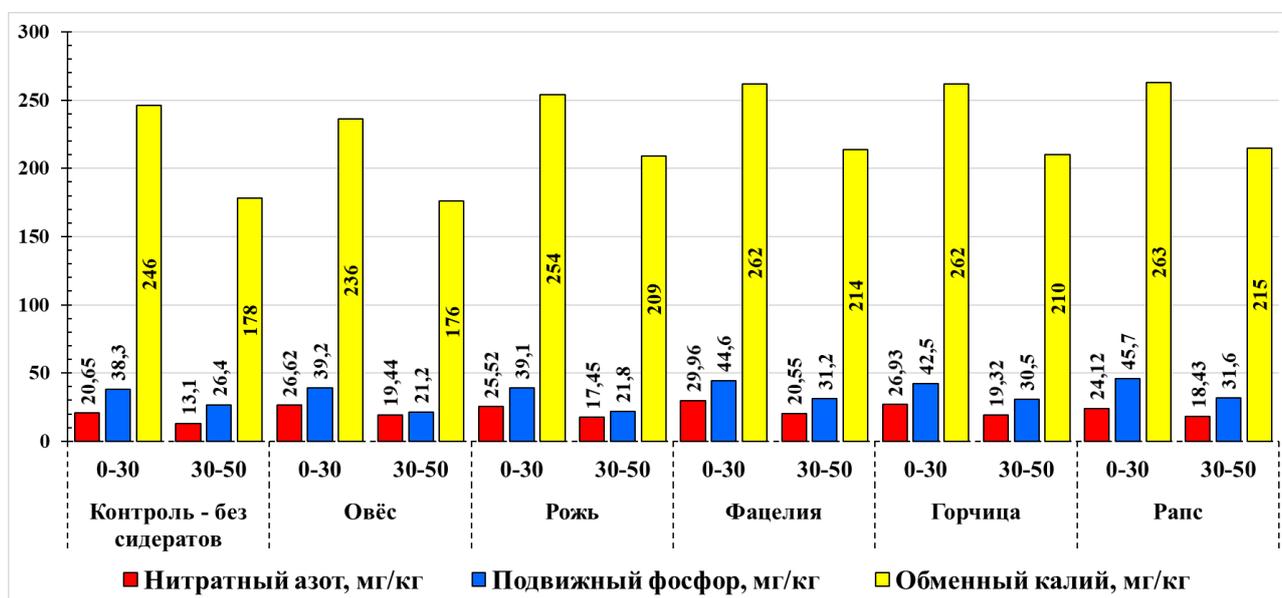


Рисунок 3. Изменение количества нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия под влиянием сидератов (2022-2024 годы)

По данным, представленным на 3-ем рисунке, было изучено влияние сидератов и на количество подвижных питательных веществ в почве. Если обратить внимание на опыты по изменению подвижных элементов питания под влиянием сидератов, то можно отметить существенное изменение количества нитратного азота в подпахотном слое почвы всех вариантов. Изменения питательных веществ под влиянием сидератных культур более заметны по влиянию на количество подвижного фосфора. Известно, что так как сероземы более карбонатные, то высока вероятность образования в них фосфатов кальция. По этой причине количество подвижного фосфора низкое.

В наших опытах увеличение количества подвижного фосфора относительно контрольного варианта наблюдалось в варианте с посевом рапса. Можно заметить увеличение на 20 процентов (45,7 мг/кг) относительно

исходного состояния (38,3 мг/кг). Что свидетельствует о большем влиянии рапса на количество подвижного фосфора относительно других культур. Также отмечено увеличение количества подвижного фосфора в вариантах с посевом фацелии и горчицы.

Наблюдается увеличение количества обменного калия во всех культурах, как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах. Относительно более высокое увеличение наблюдался в варианте с рапсом. Наблюдается незначительное уменьшение количества обменного калия в пахотном слое почвы в варианте с посевом овсы. Что объясняется тем, что данная культура усваивает больше калия, чем другие культуры. Также в этом разделе главы приведены сведения о повышении урожайности озимой пшеницы и хлопчатника, посеянных после сидератов. Представлены результаты изучения численности микроорганизмов основных физиологических групп почвы (аммонифицирующие бактерии, бактерии, усваивающие минеральный азот, микромицеты и актиномицеты) в пахотном и подпахотном слоях почвы на незасеянных (контроль) и засеянных (опыт) сидератными растениями вариантах.

Таблица 3

**Среднее содержание микроорганизмов основной физиологической группы в контрольном и опытном вариантах, КОЕ/г почвы**

Почвенные горизонты	Виды микроорганизмов				
	Аммонифицирующие бактерии	Бактерии усваивающие минеральный азот	Микромицеты на среде Чапека	Микромицеты в питательной среде КАА	Актиномицеты
<b>I вариант (контроль)</b>					
0-30 см	1,5x10 <sup>3</sup>	3,4x10 <sup>3</sup>	не обнаружен	не обнаружен	не обнаружен
30-50 см	3x10 <sup>4</sup>	1,6x10 <sup>4</sup>	не обнаружен	не обнаружен	не обнаружен
<b>II- вариант (овса)</b>					
0-30 см	4,5x10 <sup>6</sup>	2,7x10 <sup>5</sup>	не обнаружен	не обнаружен	не обнаружен
30-50 см	2,2x10 <sup>6</sup>	2,4x10 <sup>5</sup>	не обнаружен	не обнаружен	3x10 <sup>3</sup>
<b>III- вариант (рожь)</b>					
0-30 см	2,0x10 <sup>7</sup>	3,0x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>3</sup>	4,5x10 <sup>3</sup>	7,5x10 <sup>3</sup>
30-50 см	1,3x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	не обнаружен	3x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
<b>IV- вариант (фацелия)</b>					
0-30 см	1,5x10 <sup>6</sup>	6,0x10 <sup>4</sup>	не обнаружен	не обнаружен	1,5x10 <sup>2</sup>
30-50 см	1,8x10 <sup>6</sup>	3,3x10 <sup>4</sup>	не обнаружен	1,5x10 <sup>2</sup>	не обнаружен
<b>V- вариант (горчица)</b>					
0-30 см	6,7x10 <sup>6</sup>	2,7x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>3</sup>	9x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>
30-50 см	1,0x10 <sup>6</sup>	2,9x10 <sup>5</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
<b>VI- вариант (рапс)</b>					
0-30 см	1,3x10 <sup>7</sup>	3,1x10 <sup>5</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>
30-50 см	3,6x10 <sup>7</sup>	1,4x10 <sup>5</sup>	не обнаружен	1,5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>3</sup>

Согласно данным, представленным в таблице 3, аммонификаторы имели самый низкий показатель в контрольном варианте, без посева сидератов, и

составили 1,5 тыс. штук в 0-30 см слое и 30 тыс. КОЕ в 30-50 см слое на 1 г почвы.

Установлено, что во всех вариантах, где высаживались сидераты, их количество увеличивалось относительно контроля. Во II варианте, т.е. варианте с посевом овсы, численность аммонификаторов была практически одинаковой в обоих слоях, и составила в среднем 4,5-2,2 млн КОЕ на 1 г почвы. Среди вариантов с посевом сидератов в подпахотном слое III варианта, с посевом ржи, численность аммонификаторов сильно различалась, а их количество в 0-30 см слое составило в среднем 20 млн.ед. КОЕ/г соответственно, а в остальных вариантах их количество существенно не отличались. В VI варианте, с посевом рапса, установлено, что численность аммонифицирующих бактерий была выше в 30-50 см слое относительно 0-30 см слоя, и их количество составило 36 миллионов КОЕ на 1 грамм почвы.

Что касается анализа численности бактерий, усваивающих минеральный азот, то по этим показателям вариант без посева сидератов имеет самый низкий показатель. Численность этих бактерий была высокой в обоих слоях почвы во II варианте (овес), III варианте (рожь) и VI варианте (рапс), составил в среднем 270-240-300-120-310-140 тыс. КОЕ/г соответственно.

В этих вариантах отмечено некоторое уменьшение количества бактерий, усваивающих минеральный азот, от верхнего слоя к нижнему. В V варианте (горчица) напротив оно увеличивалась книзу – в пахотном слое 27 тыс. КОЕ/г, а в пахотном подслое составило 290 тыс. КОЕ/г.

Если рассматривать численность микромицетов, выращенных на питательной среде Чапека, они не обнаружены в контрольном (без сидератов), II и IV вариантах. Также они не обнаружены в подпахотном слое III и VI вариантов, а численность микромицетов в пахотном слое составила 3000-150 шт. КОЕ спор на 1 г почвы. В V варианте, с посевом горчицы, численность микромицетов в пахотном слое составила 3000 КОЕ спор, а в подпахотном слое – 450 КОЕ спор.

Актиномицеты не обнаружены в контрольном варианте, в пахотном слое варианта с овсом, в подпахотном слое варианта с фацелией. Наибольшая численность актиномицетов обнаружена в пахотном слое варианта с посевом рапса и составила 12 тыс. КОЕ на 1 г почвы, а в подпахотном слое их количество было на 9 тыс. меньше. В варианте с горчицей, напротив, в подпахотном слое зафиксирован более высокий показатель по сравнению с пахотным слоем (150 шт. КОЕ/г), и их численность в среднем составила 10 тыс. КОЕ/г. В результате анализов отмечено, что в остальных вариантах их количество составило от 300 до 750 единиц.

Таким образом, по результатам анализов установлено, что сидератные растения оказали эффективное влияние на развитие основных физиологических групп микроорганизмов в почве. Что, в свою очередь, имеет важное значение для процессов метаболизма. Увеличение численности микроорганизмов физиологической группы в почве приводит к увеличению содержания гумуса.

Ферменты. Почвенная биота играет важную роль в фиксации азота, разложении органических соединений до полезной для растений состоянии, и в транспорте питательных веществ в почве. Почвенные ферменты выделяются микроорганизмами, почвенными животными и растениями и в несколько сотен раз активнее неорганических катализаторов. Микробиологическая активность почвы является естественным средством обеспечения растений питательными веществами.

Наименьший показатель фермента каталазы в почве отмечен в пахотном слое контрольного варианта и составил 0,14 мл  $O_2/5$  г почвы (таблица 4). Во всех вариантах содержание фермента уреазы в 30-50 см слое выше относительно 0-30 см слоя. В VI варианте с посевом рапса отмечен самый высокий показатель фермента каталазы, который в пахотном слое составил 0,32 мл  $O_2/5$  г и в подпахотном слое 0,46 мл  $O_2/5$  г. Также в варианте, засеянном рожью наблюдается относительно высокое содержание фермента каталазы. В целом количество фермента каталазы существенно не менялось по вариантам или глубине слоя.

Таблица 4

**Активность почвенных ферментов в различных почвенных слоях**

Образец	Фермент каталаза, мл $O_2/5$ г почвы (5 г почвы)	Инвертаза, мг глюкоза/г почвы (0,2 г почвы)	Уреазы, мг $NH_4^+/г$ почвы (5 г почвы)	Полифенол-оксидаза, мг бензокс/20 г почвы	Пероксидаза, мг бензокс/20 г почвы
<b>I-вариант (контроль)</b>					
0-30 см	0,14	0,70	0,05	0	0
30-50 см	0,31	0,55	0,05	0,01	0,02
<b>II- вариант (овес)</b>					
0-30 см	0,24	0,35	0,04	0,02	0,01
30-50 см	0,31	2,20	0,05	0,01	0,02
<b>III- вариант (рожь)</b>					
0-30 см	0,31	0,90	0,05	0,03	0,01
30-50 см	0,42	3,20	0,06	0	0,02
<b>IV- вариант (фацелия)</b>					
0-30 см	0,22	0,31	0,04	0,01	0
30-50 см	0,30	2,00	0,05	0	0,01
<b>V- вариант (горчица)</b>					
0-30 см	0,28	0,60	0,04	0,01	0,01
30-50 см	0,36	2,60	0,05	0,01	0,01
<b>VI- вариант (рапс)</b>					
0-30 см	0,32	0,83	0,06	0,03	0,02
30-50 см	0,46	3,10	0,07	0,02	0,04

Показатели всех вариантов по количеству фермента уреазы близки друг-другу и варьируют в пределах 0,04-0,07 мг  $NH_4^+/5$  г почвы. Его количество в пахотном и подпахотном слоях также не сильно отличались.

Количество фермента полифенолоксидазы во всех вариантах было невысоким, он не обнаружен в 0-30 см слое контрольного варианта и в 30-50 см

слое вариантов, засеянных рожью и фацелией. В остальных вариантах, а именно с посевом овсы, горчицы и рапса, его количество составило 0,01-0,03 мг бензо/20 г почвы. Установлено, что количество фермента пероксидазы так же, как и фермента полифенолоксидазы было распределено практически равномерно по вариантам и глубинам.

## ВЫВОДЫ

1. В результате освоения и орошения почв Мирзачульского оазиса произошли существенные изменения в их мелиоративных, экологических, физических, физико-химических свойствах. Исследования по изменению биологической активности почвы в течение длительного времени не проведены в должной мере.

2. Более мягкий климат оазисов под влиянием орошения приводит к снижению континентальности и засушливости относительно окружающим пустынным регионам, а повышенное испарение увеличивает абсолютную и относительную влажность воздуха в оазисах. Поскольку большая часть тепла в оазисах расходуется на испарение влаги, температура воздуха в течение всего вегетационного периода несколько ниже, чем в пустыне.

3. В результате изменения микроклимата, накопления органического вещества и окультуренности почв в орошаемых сероземно-луговых почвах также увеличилась численность микроорганизмов.

4. По биологической активности почв Мирзачульского оазиса по состоянию на 1958 год, их можно расположить в следующем порядке: староорошаемые почвы; новоорошаемые почвы; незасоленные целинные почвы; слабозасоленные почвы; сильнозасоленные почвы. Также в результате освоения и орошения увеличилось количество микроорганизмов, однако вышеприведенная последовательность не изменилась.

5. Изначально на почвах целинных земель нитрифицирующие бактерии не обнаружены, при повторном заложении разреза через 65 лет, отмечено существование данных бактерий в почвах.

6. Наиболее высокий показатель количества остаточной биомассы растений получен в варианте с рапсом, а самый низкий – в варианте с овсом. Также в варианте с фацелией получено 18,2 т/га биомассы.

7. Наибольшее увеличение пористости под влиянием сидератных культур наблюдалось в 0-50 см слое варианта с посевом горчицы. Что на 5,2% выше, чем в контрольном варианте. Кроме того, в варианте с посевом ржи увеличился на 4,9%, а в варианте с посевом овса пористость в пахотном и подпахотном слоях изменилась незначительно.

8. Наименьший показатель фермента каталазы в почвах отмечен в пахотном слое контрольного варианта и составил 0,14 мл  $O_2/5$  г почвы, отмечено, что во всех вариантах количество фермента уреазы в 30-50 см слое было выше относительно 0-30 см слоя. Наибольшее количество фермента каталазы отмечено в VI варианте с посевом рапса, где в пахотном слое составило 0,32 мл  $O_2/5$  г почвы, а в подпахотном слое – 0,46 мл  $O_2/5$  г почвы.

9. Урожайность озимой пшеницы, посеянной после фацелии увеличилась на 21,4 процент относительно варианта без сидератов (контроль), а хлопчатника, посеянного после рапса – на 12 процентов за счет улучшения агрохимических и агрофизических свойств почв.

10. Внесение органических веществ для повышения биологической активности засоленных почв существенно снижает вредное воздействие солей на биохимические процессы в почве. В комплекс агротехнических мероприятий при возделывании сельскохозяйственных культур на засоленных землях рекомендуется включать севооборот и чередование культур, а также поддержание уровня грунтовых вод на критической глубине.

11. Полученные результаты по изменению биологической активности орошаемых почв Мирзачульского оазиса в результате освоения и орошения, улучшению их микробиологического и ферментативного состояния с использованием растительных ресурсов послужат научным и практическим пособием для студентов бакалавриата и магистратуры при подготовке специалистов по агрохимии и почвоведению, почвенной бонитировке в высших учебных заведениях.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/5. 05.2023.B /Qx.01.17 AT THE NATIONAL UNIVERSITY OF  
UZBEKISTAN**

---

**GULISTAN STATE UNIVERSITY**

**MUSURMANOVA MOHINUR MUROT QIZI**

**IRRIGATED SEROZEM-MEADOW SOILS OF THE MIRZACHUL OASIS,  
THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY AND WAYS OF IMPROVEMENT**

**03.00.13 - «Soil science»**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (PhD)  
OF BIOLOGICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2025**

**The topic of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD) on biological sciences is registered in the Higher Certification Commission under the office of higher education ministers, scientific and deprivation of the Republic of Uzbekistan for B2025.1.PhD /B1293.**

The Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was completed at the Gulistan State University.

The abstract of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD) is located in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the web page of the Scientific Council to award academic degrees at the National University of Uzbekistan at: nauka@nuu.uz and in the information portal «Ziyonet» www.ziyonet.uz.

**Scientific supervisor:** **Turdimetov Shahobiddin Mukhitdinovich**  
doctor of biological sciences, dotsent

**Official opponents:** **Turdaliyev Avazbek Turdalievich**  
doctor of biological sciences, professor  
**Saidova Munisa Ergashevna**  
doctor of biological sciences, professor

**Leading organization:** **Bukhara state university**

The dissertation defense will be taken at «20» 06 2025 at 10<sup>00</sup> the meeting of the Scientific Council PhD.03/5.05.2023.B/Qx.01.17 at National University of Uzbekistan (Address: 100174, Tashkent city, Olmazor district, Student town, Universitet st., 4. Building of the Biological and ecology faculty of the National University of Uzbekistan, 4<sup>th</sup> floor, room 403. Tel.: (99871) 246-67-72, (e-mail: nauka@nuu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information-Resource Center of National University of Uzbekistan (registered with the number 95). Address: 100174, Tashkent city, Olmazor district, st. Student town, Universitet st., 4. Tel.: (99871) 246-67-72.

The abstract of the dissertation was circulated on «\_\_» \_\_ 2025 y.

(mailing report No. 2 - on «04» 06 2025 y.)

**Z.A. Jabbarov**  
Chairman of the Scientific Council on awarding  
of scientific degrees, Dr. Bio. Sc., professor

**D.Yu.Makhkamova**  
Scientific Secretary of the Scientific Council  
on awarding of scientific degrees PhD Bio.Sc.,  
dotsent

**G.M.Nabieva**  
Chairman of the Scientific Seminar under  
Scientific Council on awarding of scientific  
degrees, Dr.Bio.Sc., dotsent

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the study** is to determine changes in the biological properties of irrigated serozem-meadow soils of the Mirzachul oasis, and to develop recommendations for improving soil fertility using plant resources.

**The object of the study** is old and newly irrigated serozem-meadow soils of Mirzachul.

**The scientific novelty of the research** is as follows:

As a result of the development of the lands of the Mirzachul oasis, the duration of sowing and irrigation, changes in the number of bacteria, fungi and actinomycetes in serozem-meadow soils were revealed;

In the arable soil layer of the Mirzachul oasis, an increase in the number of bacteria was justified from newly irrigated soils (150 thousand units per 1 g of soil) to old irrigated soils (up to 1,500 thousand units);

to improve the physical properties and enrich the irrigated serozem-meadow soils with nutrients using plant resources, siderate crops are selected and their positive effect on Soil properties are based on;

it was established that the highest number of ammonifying bacteria ( $4.5 \times 10^6$  CFU/g) on irrigated meadow soils was observed when sowing oats, mineral nitrogen-fixing bacteria ( $3.0 \times 10^5$  CFU/g) and actinomycetes ( $7.5 \times 10^3$  CFU/g) were observed when sowing rye, and micromycetes ( $9 \times 10^2$  CFU/g) – when sowing mustard;

it was proved that the highest level of the enzyme catalase in the soil was observed when sowing rapeseed 0.32 ml  $O_2/5$  g of soil, the highest level of the enzyme invertase was observed when sowing rye 0.90 glucose/0,2 g soil, and the level of the enzyme urease was higher when sowing rapeseed 0.06 mg  $NH_4^+/5$  g of soil.

**The implementation of the research results.** Based on the obtained scientific and practical results on changes in the quantity and quality of the microbiological composition of irrigated serozem-meadow soils of the Mirzachul oasis, as a result of development and irrigation, as well as improving the biological activity and enzymatic state of soils using various plant resources:

the recommendation "Biological activity of irrigated soils of the Mirzachul oasis and ways to improve it" on changing and improving the fertility of irrigated serozem-meadow soils has been put into practice in the Department of agriculture of the Syrdarya region (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated November 11, 2024 No. 05/05-04-582). As a result, it served as a guide for carrying out a set of agrochemical, melioration and agrobiological measures to obtain higher yields of agricultural crops by preserving, restoring and increasing fertility, increasing the biological activity of irrigated soils of dehqan and farmer farms in the region;

agrotechnical developments to improve the physical and agrochemical properties of irrigated serozem-meadow soils using green manure crops have been implemented on an area of 33,2 hectares of the "Kurkam dala chamani" farm in the Fergana massif of the Akaltyn district of the Syrdarya region (Reference of the

National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated November 11, 2024, No. 05/05-04-582). As a result, siderates allowed to retain 20.8 t/ha of biomass per hectare of rapeseed, 18,2 t/ha of phacelia, and 15,4 t/ha of mustard, and in the mustard variant, the soil density decreased to 0,07 g/cm<sup>3</sup> and the porosity increased to 3,5 percent, in the phacelia variant, the humus content in the soil increased from 0,913 percent to 0,981 percent, the content of mobile phosphorus from 38,3 mg/kg to 44,6 mg/kg, and in the rapeseed variant, the content of mobile potassium from 246 mg/kg to 263 mg/kg;

biological measures to improve the biological activity and enzymatic state of irrigated soils using plant resources have been implemented on 16.6 hectares in “Mirzaobod-agroklastar” LLC in the Mirzaabad district of the Syrdarya region and 23.5 hectares in the “Tohirov Mukhiddin pakhtasi” farm in the S.Siddikov massif Akaltyn district, with a total area of 40.1 hectares (Reference of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated November 11, 2024 No. 05/05-04-582 ). As a result, it was possible to improve soil fertility and increase the yield of subsequently planted crops, also, as a result of enrichment with organic matter and increased mobile nutrients, the yield of winter wheat increased by up to 21,4 percent in the phacelia-planted variant, and the yield of cotton crops increased by up to 12,0 percent in the rapeseed-planted variant.

**The structure and volume of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references and appendices. The total volume of the dissertation is 116 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I chast; I part)**

1. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. Mirzacho'l vohasi tuproqlarida mikrofloraning o'zgarishi va rivojlanishi // Xorazm Ma'mun Akademiyasi Axborotnomasi. – Xorazm, 2025. – № 1/1. – B. 32-36 (03.00.00. № 12).
2. Musurmanova M.M., Turdimetov Sh.M. Improving the Properties of Irrigated Gray-Meadow Soils with the Help of Siderate Crops // International Journal of Genetic Engineering, 2024. – № 12 (6). – P. 146-150. DOI: 10.5923/j.ijge.20241206.16 (03.00.00. № 11).
3. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining agrokimyoviy xossalari va meliorativ holati // O'zMU xabarlari. – № 3/1. Tabiiy fanlar turkumi. – T., 2024. – B. 139-142 (03.00.00. № 9).
4. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining xossalari // O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. – № 2 (14). – T., 2024. – B. 46-49 (03.00.00. № 8).

**II bo'lim (II chast; I part)**

5. Мусурманова М.М., Турдиметов Ш.М. Влияние различных сидератных культур на ферментативное состояние почвы / Scientific aspects and trends in the field of scientific research: a collection scientific works of the International scientific online conference (30<sup>th</sup>October, 2024). – Poland, Warsaw: “CESS”, 2024. Part 26-136. – P. 48-50.
6. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. Properties Of Soils Located In Different Geomorphological Conditions // American Journal Of Agriculture And Horticulture Innovations, 2022. – № 11 (2). – P. 1-6 // <https://doi.org/10.37547/ajahi/Volume02Issue11-01>.
7. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. O'simlik resurslari yordamida tuproq fermentativ holatini yaxshilash / “Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. doi.org/10.5281/zenodo.13837160. – T., 2024. – B. 371-372.
8. Turdimetov Sh.M., Musurmanova M.M. Tuproqlarning biologik faolligini turli xil ekinlardan foydalanib yaxshilash / “Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi” mavzusida Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. doi.org/10.5281/zenodo.13842244. – T., 2024. – B. 430-432.
9. Musurmanova M.M., Turdimetov Sh.M. Sideratlarining tuproq unumdorligini oshirishidagi ahamiyati // Pedagog respublika ilmiy jurnali. – T., 2024. 7-Tom. 3-Son. – B. 95-97.

10. Musurmanova M.M., Turdimetov Sh.M. Siderat ekinlarni ekishda begona o‘tlarning tarqalishini oldini olish va ularga qarshi agrotexnik kurashish chorolari // O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – T., 2024. 28-son. – B. 72-75.

11. Musurmanova M.M. Turli xil ekinlarni ekish orqali tuproq unumdorligini oshirish / “O‘simlik mahsulotlarining yetishtirishda kimyoviy, biotexnologik va molekulyar genetik yondashuvlar” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – T., 2024. 23-aprel. – B. 210-212.

12. Musurmanova M.M. Phaceliya sideratining tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. doi.org/10.5281/zenodo.10442667. – Finland, 2023. – P. 1356-1359.

13. Musurmanova M.M. Tuproq unumdorligini oshirishda siderat ekinlarning ahamiyati / “Sirdaryo viloyatini innovatsion hududga aylantirish: muammo, yechim va xalqaro tajriba” mavzusidagi Xalqaro forsayt formatidagi ilmiy-amaliy anjuman. – T., 2023. 28-sentyabr. – B. 1171-1173.

14. Musurmanova M.M. Mirzacho‘l vohasi sug‘oriladigan tuproqlarining biologik faolligi va uni yaxshilash // Amaliy tavsiyanoma. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Guliston davlat universiteti. – Guliston, 2024. – 25 b.

Avtoreferat “O‘zMU xabarlari” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 04.06.2025.  
Bichimi: 60x84<sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 2,9. Adadi 100. Buyurtma: № 94  
Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09  
Guvohnoma reestr № 10-3279  
«IMPRESS MEDIA» MChJ bosmaxonasida chop etildi.  
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6-uy.