

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/07.06.2024. Qx.13.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

MAXKAMOVA ALIYA SHINIBAEVNA

**EROZIYAGA UCHRAGAN TIPIK BO‘Z TUPROQLARNING
AGROFIZIKAVIY XOSSALARIGA HAMDA G‘O‘ZA HOSILDORLIGIGA
MA‘DANLI VA BIOLOGIK O‘G‘ITLARNING TA‘SIRI**

06.01.03–Agrotuproqshunoslik va agrofizika

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTASIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent–2024

**Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertasiyasi
avtoreferati mundarijasi**

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

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

Махкамова Алиа Шинибаевна

Eroziyaga uchragan tipik bo‘z tuproqlarning agrofizikaviy xossalariga hamda
g‘o‘za hosildorligiga ma‘danli va biologik o‘g‘itlarning ta‘siri 3

Махкамова Алиа Шинибаевна

Влияние минеральных и биологических удобрений на агрофизические
свойства эродированных типичных сероземных почв и урожайность
хлопчатника..... 21

Makhkamova Aliya Shinibayevna

Influence of mineral and biological fertilizers on the agrophysical properties
of eroded typical serozems and cotton yield..... 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 42

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.05/07.06.2024.Qx.13.03 RAQAMLI ILMIY
KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

MAXKAMOVA ALIYA SHINIBAEVNA

**EROZIYAGA UCHRAGAN TIPIK BO‘Z TUPROQLARNING
AGROFIZIKAVIY XOSSALARIGA HAMDA G‘O‘ZA HOSILDORLIGIGA
MA‘DANLI VA BIOLOGIK O‘G‘ITLARNING TA‘SIRI**

06.01.03 – Agrotuproqshunoslik va agrofizika

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTASIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2020.2.PhD/Qx557 raqami bilan ro‘yxatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi Toshkent davlat agrar universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tdau.uz) va «ZiyoNet» axborot ta’lim portali (www.ziyonet.uz) manziliga joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Kamilov Bobir Sultonovich

qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Kurvantaev Rahmantoy

qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

Xaqberdiyev Obid Eshniyazovich

biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Samarqand davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat agrar universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/07.06.2024.Qx.13.03 raqamli ilmiy kengashning 2024 yil «____» _____ soat ____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 100164, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko‘chasi, 2-uy. Tel.: (+99871) 260-48-00; faks: (99871) 260-38-60; e-mail:tuag_info@edu.uz)

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat agrar universitetining Axborot–resurs markazida tanishish mumkin (_____ raqami bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 100164, Toshkent viloyati, Qibray tumani Universitet ko‘chasi, 2-uy. Tel.: (+99871)246–15–38

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «____» _____ kuni tarqatildi.

(2024 yil «____» _____ dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi)

N.B.Raupova,

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., professor

G.S.Sodiqova,

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.n., dotsent

M.Saidova

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi o‘rinbosari, b.f.d., dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertasiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyoda «yuvilish va suv eroziyasi ta'sirida buzilgan yerlar 10,9 mln/ga (56 %), shamol ta'sirida yemirilgan yerlar 5,5 mln/ga (28 %), kimyoviy degradatsiyaga (gumus va biogen moddalar kamaygan, sho'rlangan, ifloslangan va boshqalar) uchragan yerlar 2,4 mln/ga (12%), fizik degradatsiyaga uchragan (zichlashgan, botqoqlashgan, cho'kkan va boshqalar) yerlar 0,8 mln/ga (4 %) bo'lib, jami maydon 19,6 ¹mln gektarga tengdir». Shu sababli dunyo mamlakatlarida tabiiy va antropogen omillar ta'sirida degradatsiyaga uchragan yer maydonlarini unumdorligini saqlash, oshirish va meliorativ holatini yaxshilash dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Dunyoda hozirgi kunda tuproqlarning agrokimyoviy, fizik va kimyoviy xossalari, gumuslilik holati hamda tuproq biologik faolligining tashqi muhit omillari bilan o'zaro bog'liqligini tahlil qilish bo'yicha bir qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Shuningdek, tuproq degradatsiyasi jarayonlarining dastlabki bosqichini zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda aniqlash va tuproq unumdorligini oshirish, organik dehqonchilik ishlarini yuritish, biologik usullar orqali qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hamda sifatli ekologik sof mahsulot yetishtirishga doir ilmiy-amaliy ishlarga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda sug'oriladigan yer maydonlarini meliorativ holatini yaxshilash, unumdorligini saqlash, oshirish va ulardan samarali foydalanish bo'yicha davlat dasturlari doirasida keng ko'lamli melioratsiya tadbirlari va ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-277-son qarori ²hamda 2022-yil 25-martdagi «Paxta maydonlarida tuproq unumdorligini va hosildorlikni oshirish, sug'orishning yangi texnologiyalarini joriy etishni qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-179-sonli qarorida: tuproq unumdorligini oshirish va eroziyadan muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirganlik uchun soliq imtiyozlari berish kabi muhim vazifalar sifatida belgilab berilgan. Shu sababli mamlakatimizdagi yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashish va uning salbiy oqibatlarini yumshatish, hududlarda cho'llanish va qurg'oqchilikning oldini olish, bioxilma-xillikni asrab qolish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash, tuproqlar eroziyasi va uning oqibatlarini yaxshilash ushbu yo'nalishdagi ilg'or ilmiy ishlanmalar va innovatsiyalardan keng foydalanish asosida mintaqalarni barqaror rivojlantirishga erishishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-iyundagi «Qishloq xo'jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PF-5742-son Farmoni, 2020-yil 18-fevraldagi «O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligida rivojlantirishini 2020-2030 yillarda mo'ljalangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2020 yilda amalga oshirish to'g'risida»gi PQ-

¹ <https://www.fao.org>

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-277-son qarori

4575-son qarori, 2021-yil 24-fevraldagi «Qishloq xo'jaligiga mo'ljalangan yerlardan foydalanish va muxofaza qilish nizomini takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-5006-sonli qarorlarida hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti 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. Sug'oriladiga tuproqlarning agrokimyoviy, agrofizikaviy xossalari, melioratsiyasi, evolyutsiyasi, tuproqlarni eroziyalanish holati, tuproqlar sifatini baholash, unumdorligini saqlash, tiklash va oshirish bo'yicha O'zbekiston olimlaridan L.T.Tursunov, X.M.Maxsudov, R.Q.Qo'ziev, I.T.Turopov, K.M.Mirzajanav, L.A.Gafurova, Sh.N.Nurmatov, M.M.Toshqo'ziev, R.Qurvantaev, N.Yu.Abduraxmonov, N.B.Raupova, B.S.Kamilov, D.A.Qodirova, N.I.Shadieva va boshqa olimlar tomonidan ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Shuningdek, biopreparatlar gumat va gumin tutgan o'g'itlardan qishloq xo'jaligida foydalanish borasida xorijlik olimlardan A.Fliessbach, P.Mader, K.Mulongay, O.Grosskinskiy, A.Amberger, F.Kortmann, E.Petzold, F.Petermeise (Germaniya), M.Shizunori, N.Kinsaku, H.Kodzo, N.Yutaka, S.Motohisa (Yaponiya), respublika olimlaridan G.I.Djumaniyazova, N.H.Hakimova, O.V.Myachina, A.T.Aliev, N.X.Usinbaev, A.J.Bairov, D.U.Burxonova, A.A.Musurmonovlarni tadqiqotlarini qayd etish lozim. Biroq, Toshkent vohasining sug'oriladigan yerlari doimiy ravishda dehqonchilikda foydalanib kelishiga qaramasdan Piskent tumanida Angren daryosining III-IV sohil usti terrasasida tarqalgan tuproqlarning irrigatsiya eroziyasi ta'sirida agrokimyoviy xossalari, bilogik faolligi, agrofizikaviy xossalarining o'zgarishiga va unumdorligini oshirish borasida to'laqonli ilmiy izlanishlar olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog'liqligi. Dissertatsiya ishi Toshkent davlat agrar universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejalarining QXA-7-073-III «Tuproq mikrobiologik faolligini boshqarish va ekologik holatini yaxshilash orqali tuproq unumdorligini o'simliklar hosildorligini oshirish yo'llarini asoslash» mavzusidagi amaliy loyiha hamda Agrokimyo va tuproqshunoslik va agrokimyo kafedrasidagi "Tog', tog' oldi tuproqlarining ekologik holatini saqlash, tiklash va unumdorligini oshirish yo'llari" mavzusidagi (2016-2020 y.y.) tematik loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Chirchiq-Ohangaron havzasi irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlarining agrofizikaviy xossalari, biologik faolligini aniqlash, hamda eroziyalangan tuproqlar unumdorligini oshirishda ma'danli va biologik o'g'itlarning ta'siriga oid tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Chirchiq-Ohangaron havzasida tarqalgan eroziyaga uchragan sug'oriladigan

tipik bo'z tuproqlarining morfologik, kimyoviy, umumfizikaviy xossalari aniqlash;

tipik bo'z tuproqlarning eroziya jarayonlari ta'siri yuzaga keladigan biologik ko'rsatkichlaridagi o'zgarishlarni aniqlash;

ma'danli va biologik o'g'itlarning tipik bo'z tuproqlar agrofiziikaviy xolati va biologik faolligiga hamda tuproq unumdorligiga ta'sirini aniqlash;

geoaxborot tizimlaridan foydalangan holda hududda tarqalgan eroziyalangan tipik bo'z tuproqlarning eroziyalanish darajasi, qiyalik ekspozitsiyasi ko'rsatkichlarini tavsiflovchi xaritalar tuzish;

olingan natijalar asosida irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlarning unumdorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Toshkent viloyati Piskent tumanida tarqalgan irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlar, Rizokom-1 biopreparati, gumat-Na preparati, organik o'g'itlar, mineral o'g'itlar va go'zaning «Sulton» navi olingan.

Tadqiqotning predmeti tuproqlarning agrofizikaviy xossalari, struktura holati, mikroorganizmlar va fermentlar faolligi, g'o'za o'simligi, eroziyalanish darajasi, tuproq xaritalari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar dala va laboratoriya sharoitida tuproqshunoslik va mikrobiologiya sohasida umumqabul qilingan standart uslublar asosida olib borilgan, jumladan tuproq tahlillari Ye.V.Arinushkinaning «Руководство по химическому анализу почв» qo'llanmasi bo'yicha, tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori D.G.Zvyaginsevning «Tuproq mikrobiologiyasi va bioximiyasi usullari», dala tajribaviy tadqiqotlari «Dala tajribalarini o'tkazish uslublari» bo'yicha, olingan ma'lumotlarning ishonchliligi B.A.Dospexovning «Методы полевого опыта» qo'llanmasi asosida, matematik statistik ishlov berishlar «Microsoft Excel» dasturi yordamida amalga oshirilgan. Distantion ma'lumotlar GAT texnologiyasining ArcGIS Desktop/Workstation, Arc/Info, ArcView va boshqa dasturlari yordamida qayta ishlangan. Shuningdek, piksellarni klassifikatsiya qilish uchun maxsus ERDAS dasturidan, turli mavzudagi mavzuli elektron xaritalar yaratishda 3D Analyst (Surface/Create TIN from Features), Surface/Interpolate Grid lardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Sug'oriladigan hududlarda irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlarning morfologik hususiyatlari, agrofizikaviy, agrokimyoviy xossalari, biologik faolligini eroziya ta'sirida o'zgarishi aniqlangan;

ArcGIS dasturi asosida hudud tuproqlarining 1:10000 masshtabli eroziyalanish xarita sxemasi, qiyalik ekspozitsiyasi bo'yicha xaritasi ishlab chiqilgan;

Eroziya darajasiga bog'liq ravishda tuproqlarning biologik faolligi va o'g'itlar orasidagi, hosildorlik va o'g'itlar orasidagi bog'liqlik aniqlangan;

Irrigatsiya eroziyasini bartaraf etish hamda ekinlar hosildorligini oshirishda ma'danli va biologik o'g'itlardan foydalanish sug'oriladigan tipik bo'z

tuproqlarning agrofizikaviy xususiyatlari va biologik faolligini yaxshilashi, tuproq unumdorligini oshirishi isbotlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Irrigatsiya eroziyasiga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning unumdorligi va uni oshirish yo'llari bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

irrigatsiya eroziyaga uchragan tuproqlarning agrokimyoviy xossalarni yaxshilash, biologik faoligini tiklash, g'o'za ekini o'sib rivojlanishi va hosildorligini oshirishga qaratilgan tadbirlar ishlab chiqilgan;

geoaxborot tizimlaridan foydalangan holda hududda tarqalgan eroziyalangan tipik bo'z tuproqlarning relyef sharoitini va morfometrik ko'rsatkichlarini tasniflovchi (qiyalik ekspozitsiyasi, eroziyalanish darajasi) tematik xaritalar yaratilgan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi Tadqiqot natijalarining aniqligi dalajajriba, laboratoriya, kameral, kartografik, solishtirma uslublarda bajarilganligi, ularni statistik tahlil qilinganligi, olingan natijalarni ilmiy asoslanganligi, amaliyotda isbotlanganligi hamda oxirgi nashr etilgan uslubiy qo'llanmalar asosida bajarilganligi, respublika va xalqaro miqyosida o'tkazilgan ilmiy-amaliy konferensiyalarda muhokama qilinganligi, nufuzli xorijiy va respublika ilmiy jurnallarida chop etilganligi hamda natijalarning amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati hududdagi sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning agrofizikaviy xossalari tavsifi, eroziyalanish darajasi, biologik faoligi va tuproqlarda eroziya ta'sirida sodir bo'layotgan jarayonlarning ifodalab berilganligi, unumdorligini tiklash, saqlash va oshirishning ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, sug'oriladigan eroziyalangan tipik bo'z tuproqlar uchun tuzilgan tuproqlarning eroziyalanish haritasi hamda g'o'za hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirish yo'llariga doir ishlab chiqilgan ma'danli va biologik o'g'itlarni qo'llash samaradorligi bo'yicha amaliy tavsiyalar tuproq unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish, eroziya jarayonlarining oldini olish va oqibatlarini bartaraf etishga yo'naltirilgan chora tadbirlarni belgilashda asos bo'lib xizmat qiladi

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Toshkent viloyatining irrigatsiya eroziyasiga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarining unumdorligini oshirish yo'llari bo'yicha olingan tadqiqot natijalari asosida:

«Irrigatsiya eroziyasiga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning unumdorligi va uni oshirish yo'llari bo'yicha tavsiyalar» ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 4-may 06/28-28-06/440-sonli ma'lumotnomasi). Natijada ushbu tavsiyalar Toshkent viloyatining paxta-g'allachilik yo'nalishidagi fermer xo'jaliklarida biopreparatlarini va turli o'g'itlarni qo'llash orqali tuproq unumdorligini oshirish uchun qo'llanma sifatida xizmat qilgan;

Tipik bo'z tuproqlar sharoitida ishlab chiqilgan N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+gumat-Na biopreparatini qo'llashning takomillashtirilgan agrotexnologiyasi Toshkent viloyati

Piskent tumanida 50 gektar maydonda joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 4-may 06/28-28-06/440-sonli ma'lumotnomasi). Natijada tuproqning haydalma qatlamida gumus miqdori 0,07%, nitrat shakldagi azot 7,3 mg/kg, harakatchan fosfor 5,45 mg/kg ga oshgan va o'rta pishar g'oz Sulton navidan gektaridan qo'shimcha 1,8 s/ga paxta hosili olishga erishilgan.

N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+Rizokom-1 qo'llashning takomillashtirilgan agrotexnologiyasi Toshkent viloyati Piskent tumani «Ibroxim Zoda Xondamir» fermer xo'jaligida 20 gektar sug'oriladigan yer maydonida joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 4-may 06/28-28-06/440-sonli ma'lumotnomasi). Natijada ushbu takomillashtirilgan texnologiya fermer xo'jaliklarida g'ozadan gektariga 2,3 s/ga qo'shimcha g'oz hosili olish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi. Dala, ishlab chiqarish tajribalari har yili Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi va TDA Uning aprotatsiya komissiyasi tomonidan ko'rikdan o'tkazilgan, tadqiqotlar natijalari har yili universitetning Ilmiy kengashlarida muhokama qilingan va 2 ta respublika va 2 xalqaro miqyosdagi o'tkazilgan jami 4 ta ilmiy-amaliy konferensiyalarda ma'ruza qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 10 ta ilmiy ishlar chop ettirilgan, shulardan O'zbekiston respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi tomonidan falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari bo'yicha asosiy tadqiqot natijalarini e'lon qilish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, shu jumladan 3 tasi respublika, 1 ta xorijiy jurnallarda shuningdek, 1 ta tavsiyanoma nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 117 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi, vazifalari hamda obyekt va predmetlari tavsiflangan. O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishi ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, muammoning o'rganilganlik darajasi, tadqiqotning usullari, ilmiy yangiligi, tadqiqot natijalarining ishonchliligi, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, aprotatsiyada ijobiy baholangan, nashr etilgan ishlar, dissertatsiya tuzilishi va tartibi bo'yicha atroflicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Adabiyotlar sharhi** (Muammoning o'rganilganlik darajasi)" deb nomlangan birinchi bobida eroziya jarayonlari ta'sirida tuproqning agrofizikaviy va biologik holatidagi o'zgarishlarga oid xorijiy va mahalliy adabiyotlarning umumiy sharhi batafsil yoritilgan. Tadqiqotning maqsad va vazifalari asosida tuproqning unumdorlik ko'rsatkichlari, eroziya jarayonlarining unumdorlikka, tuproqning biologik faolligiga, agrofizikaviy xossalriga ta'siri to'g'risidagi adabiyotlar keltirilgan. Adabiyotlar tahlilining yakunida tuproqlarning zonallik tiplari bo'yicha asosiy xossa-xususiyatlari, ayrim fizik-kimyoviy

xususiyatlari, biologik faolligi va ularning eroziya jarayonlarining tasirida o'zgarishi mukammal o'rganilmaganligi sababli ushbu muammoni o'rganish zarurligi xulosa qilingan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot o'tkazilgan hududning tabiiy iqlim sharoitlari, tadqiqot obyekti va uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot obyektining geomorfologiyasi, tuproq hosil qiluvchi jinlar, iqlimi, relyefi, o'simliklari tadqiqot olib borilgan joy va qo'llanilgan uslublarning to'g'risida keltirilgan. Izlanishlar davomida dala va laboratoriya va kameral sharoitida tuproqshunoslik va mikrobiologiya sohasida umumqabul qilingan standart uslublardan foydalanilganligi bayon etilgan.

Dissertatsiyaning **“Chirchiq-Ohangaron havzasida tarqalgan eroziyaga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarining morfologik, kimyoviy, umumfizikaviy xossalari”** deb nomlangan uchinchi bobida tadqiqot hududi tuproqlarining morfologik ko'rsatkichlari, umumiy fizikaviy xossalari va suv fizikaviy xossalari, agrokimyoviy va biologik xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Laboratoriya sharoitida g'ozani o'sib rivojlanishiga ma'danli va biologik o'g'itlarni qo'llashni ta'sirini tadqiqot hududida tarqalgan kuchsiz, o'rtacha eroziyaga uchragan yuvilib to'plangan tuproqlarda ta'siri o'rganilgan. Ifodolovchi tuproqning, hajm, solishtirma massasi va g'ovakligi foizlarda ifodalanadi. Eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarning mexanik tarkibi o'rta va og'ir qumoqli. Tuproqning mexanik tarkibiga eroziya jarayonlarining ta'siri tuproqdagi zarralar yuvilish hisobiga og'irlashgani kuzatildi. Olingan natijalarning ko'rsatishicha kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda haydov qatlamida 49,3% o'rtacha eroziyaga uchragan tuproqlarda, yuvilib to'plangan tuproqlarda 52% ni tashkil etdi. Tuproqning mexanik tarkibiga uning deyarli barcha xossalari (kimyoviy, agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalari) ko'p jihatdan bog'liq bo'lgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qiyalikning turli qismlarda shakillangan tipik bo'z tuproqlarning mexanik tarkibi tuproqlarning eroziyalanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, qiyalik yon bag'irlarining ancha tik qismlarining (K-2,4,6) yemirilgan tuproqlarida fizik loy miqdorining sezilarli kamayishi ko'zga tashlanadi, yuvilib keltirilganda esa, aksincha ko'paygan.

Bu yerda shuni ta'kidlash lozimki, qiyalikdagi jo'yaklardagi tezlashgan oqim natijasida tuproq tarkibidagi chirindiga boy tuproqni mayda zarrachalari yuvilib, pastki qiyalik etagiga yig'iladi, shuning uchun kesma-3, 7 dagi tuproqlar chirindiga boy tuproqlar mexanik tarkibi biroz og'irlashgan. Demak sug'orish eroziyasi jarayonlari ta'sirida qiyalikdagi yemirilgan tuproqlarning keskin o'zgarishi, tuproqlarning mexanik tarkibining yengilashuvi, loyqa, mayda chang kamayib ketishi, yirik-lyossimon chang ko'payishi sodir bo'lgan, oqizib keltirilgan tuproqda mexanik tarkibi og'irlashuvi, qo'yi qatlamlarda loyqa va qum miqdorini ozgina ko'payishi sodir bo'lgan.

Irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlar gumus miqdorining tahlillariga ko'ra, kuchsiz eroziyaga uchragan (kesma-1) tuproq 0-25 sm qatlamida 0,89 % qiyalikning o'rta joyiga joylashgan (kesma-2,6) kesmalarni yuqori

haydalma qavatida gumus miqdori 0,67-0,82 % gacha kamaygan. Shu borada tuproq tarkibidagi oziqa moddalar (NPK) ham eroziya tufayli kamaygan. Tadqiqotlarimiz davomida kuchsiz eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqning dala nam sig'imi 50 sm qatlamida suv zaxirasini natijalari 257,6/ga teng. Tuproq namligini aniqlash dala sharoitida har bir ma'lum holatda tuproqdagi suv zaxirasini belgilash maqsadida o'rganilgan. Tajriba natijalariga ko'ra, dala nam sig'imi tuproq og'irligiga nisbatan 0-30 sm da 20,05 % tashkil etgan. 30-50 sm da 9,63 %, namlikni sug'orishdan keyin tashkil etgan. Tuproq massasiga nisbatan mutanosib holda 25-26 % va 12.80 % ni tashkil etgan. Bir gektar yerga to'g'ri keladigan namlik miqdorini topish uchun S.I. Dolgov uslubidan foydalanib quyidagi natijalarga ega bo'ldik. Suv miqdorining mm hisobida 0-30 sm da 75.78, 30-50 sm da 25,76 mm o'rgandik. 1 gektar tuproqdagi suv zaxirasi yuqoridagi qatlamlar bo'yicha mutanosib holda 757,8 m³/ga, 257,6 m³/ga ga teng. Demak suv me'yori sug'orishdan so'ng ildiz qatlamlarida to'yinmagan miqdorda kuzatildi. Suv zaxirasi aniqlangan holatiga ko'ra uning qurishiga, sug'orishga bo'lgan talabiga tuproqqa ishlov berish muddatini boshlanishini boshqarish mumkin. Olingan nuqtalarining barchasida haydov qatlamida namlikning keskin kamayganligini kuzatish mumkin. Shu bilan birgalikda mexanik tarkibi yengil bo'lgan ayrim kesmalarda namlikning kam bo'lishi kuzatildi.

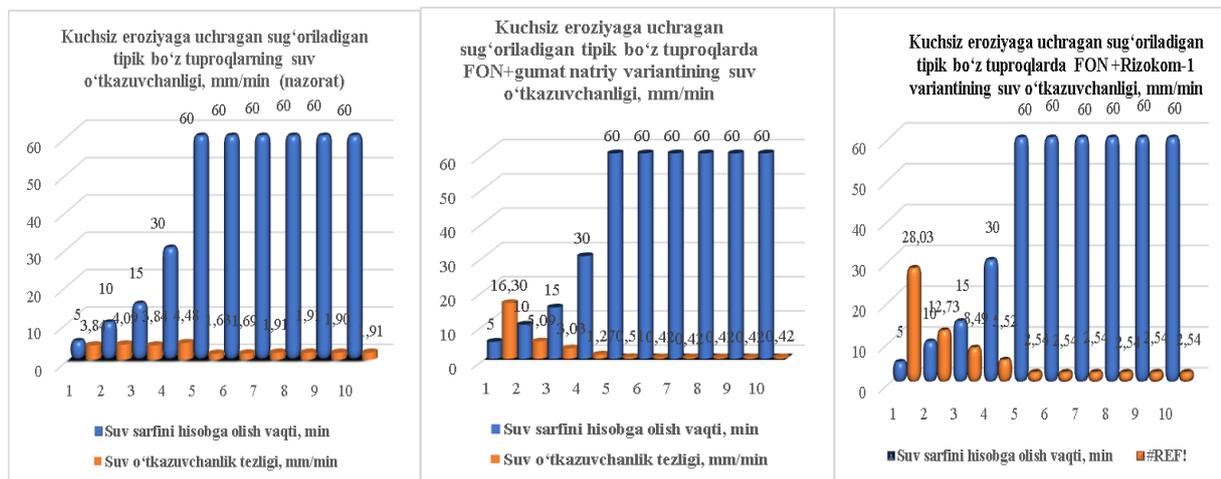
Irrigatsiya eroziyasi tuproqning qiyaligi har hil elementlarda suv o'tkazuvchanlik tezligi turlicha bo'lganligini kuzatdik (1-rasm).

Ma'lumotlarga ko'ra kuchsiz eroziyaga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda suv o'tkazuvchanlik tajribaning boshida birinchi soatlarda kuzatilganda shimilish uch soatgacha, filtratsiya jarayoni to'rtinchi soatda kuzatildi va bu qonuniyat tajribaning oxirgacha ya'ni yetti soatgacha olib borildi. Shunga ko'ra suv o'tkazuvchanlik nazorat variantida 3,84 mm/min dan 1,69 mm/min gacha filtratsiya suv miqdori 1,91 ml /min ga teng bo'ldi. Tuproqning suvni ushlab turish qobiliyati tuproqning muhim xossalaridan biri bo'lib, suvni oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Variantlar bo'yicha ham suv o'tkazuvchanlik borasida kuzatishlar olib borilgan.

Eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlari sharoitida kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarni Fon+gumat-Na variantlarida tuproqning suv o'tkazuvchanligini kuzatdik. Tajriba olib borilgan dala tuprog'i mexanik tarkibi jihatdan o'rta qumoq. Ushbu rasmdagi ma'lumotlarni atroflicha tahlil qilnadigan bo'lsak, suv o'tkazuvchanlik tajribaning birinchi soatlarda kuzatilganda tezligi 1 soatda kuzatildi, shimilish ikki soatda, filtratsiya jarayoni uchinchi soatda kuzatildi. Fon+Rizokom-1 variantlarda xam nazoratga nisbatan suv o'tkazuvchanlik tezligi bir muncha yuqori ekanligi filtratsiya jarayoni uchinchi soatda kuzatildi va shunga ko'ra suv o'tkazuvchanlik tezligi 12,73 mm/min dan 5,52 mm/min gacha, filtratsiya suv 2,54 mm/min ga teng bo'ldi. N.Kachinskiy klassifikatsiyasidan foydalanildi va bunda tuproq qoniarli suv o'tkazuvchanligiga ega ekanligi aniqlandi. Tuproqda suv o'tkazuvchanlik qobiliyati irrigatsiya va melioratsiya tadbirlari kompleksini amalga oshirishda katta ahamiyatga ega.

Tadqiqot hududida tarqalgan kuchsiz, o'rtacha eroziyaga uchragan, yuvilib

to'plangan tuproqlar sharoitida g'ovaning o'sib rivojlanishiga ma'danli o'g'itlar, gumat natriy, Rizakom-1 va parranda qiyini ta'siri 30 kun qo'llash davomida laboratoriya sharoitida o'rganildi. Buning uchun har bir tuvakchalar nazorat Rizokom-1, gumat natriy parranda qiyi bo'yicha joylashtirildi. Unib chiqqandan boshlab har 10 kunda g'ovaning o'sishi variantlar bo'yicha kuzatildi. Barcha variantlarda g'ovaning o'sishi Rizokom-1 da eng yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ldik.



1-rasm. Kuchsiz eroziyaga uchragan, sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi, mm/min

Dissertatsiyaning “Eroziyaga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproq xossalariga ma'danli va biologik o'g'itlarning ta'siri” deb nomlangan to'rtinchi bobida tajriba olib borilgan irrigatsiya eroziyaga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning mikrobiologik xossalari va fermentativ faolligi haqida natijalar keltirilgan. Mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'yicha ammonifikatorlar kuchsiz eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarda 2.15×10^8 nazoratga nisbatan 1.5×10^8 fosfor parchalovchi bakteriyalar soni 9.0×10^6 , nazoratga nisbatan 1.5×10^6 , oligonitrofillar, mikromitsetlar soni bo'yicha ham boshqa variantlarga nisbatan eng yuqori ko'rsatkichlarni tashkil etdi.

O'rganilgan hudud tuproqlarida fermentlarning faolligi mavsumiy dinamikasini o'rganish bo'yicha amalga oshirilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra katalaza, invertaza bahor, kuz faslarida nazorat variantiga nisbatan Fon+Rizokom-1, Fon+Gumat-Na, Fon+parranda qiyi variantlarida nisbatan yuqori ekanligi kuzatildi. Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar ta'minlanish darajasiga ko'ra gumus miqdori kam, harakatchan fosfor miqdori bo'yicha juda yuqori va almashinuvchan kaliy miqdori bo'yicha kam ta'minlangan tuproqlar jumlasiga kirishi aniqlandi (1-jadval). Keltirilgan raqamlardan ko'rinib turibdiki, II- va III-variantda tuproqda gumus modda to'planishi mikroorganizmlarning ish faoliyatiga bog'liq.

Natijada tuproqning g'ovakligi, havo va suv o'tkazuvchanligi hamda uning fizik, kimyoviy xususiyatlari nazorat variantga qaraganda o'zgarganligini ko'rish bilan birga undagi mikroorganizmlar o'sib, rivojlanib o'g'itlarni qayta ishlashda bu organizmlarning o'simliklarga kerakli oziq moddalar yetkazib berishda

mikroorganizmlarning ulkan hissa qo‘shganini ham kuzatish mumkin. Rizokom-1, gummat-Na, parranda qiyi solingan tuproqlarda mikroorganizmlarning rivojlanishi shak shubhasizdir.

1-jadval

Sug‘oriladigan turli darajada eroziyaga uchragan tipik bo‘z tuproqlarda gumus, azot miqdori va mikroorganizmlar faolligi

Variantlar	Gumus miqdori % hisobida	Umumiy azot % hisobida	Mikroorganizmlarning turlari KXB				
			Ammonifikatorlar	Fosfor parchalovchi bakteriyalar	Oligonirofillar	Mikro-mitsetlar	Aktivitetlar
Kuchsiz eroziyaga uchragan tuproq							
G‘o‘za nazorat NPK	0.738	0.059	1.5×10^8	1.5×10^6	1.0×10^6	$3. \times 10^4$	3×10^4
G‘o‘za NPK+Rizokom-1	0.886	0.061	2.5×10^8	9×10^6	5.2×10^5	9×10^4	1.8×10^5
G‘o‘za NPK +Gumat-Na	0.883	0.072	$2,2 \times 10^8$	1.0×10^7	1.5×10^6	3.0×10^4	1.0×10^5
G‘o‘za NPK+Parranda qiyi	0.738	0.061	2.0×10^8	6×10^5	2.7×10^5	6×10^4	3×10^4
O‘rtacha eroziyaga uchragan tuproq							
G‘o‘za nazorat NPK	0,760	0,058	$3,1 \times 10^7$	3×10^6	$1,8 \times 10^5$	$4,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
G‘o‘za NPK+Rizokom-1	0,949	0,065	$3,7 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$	$7,5 \times 10^4$	6×10^4
G‘o‘za NPK+Gumat-Na	0,822	0,040	$2,7 \times 10^7$	$7,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	9×10^4	3×10^4
G‘o‘za NPK+Parranda qiyi	0,738	0,032	$2,2 \times 10^7$	$3,3 \times 10^6$	$7,5 \times 10^6$	$1,2 \times 10^5$	6×10^4
Yuvilib to‘plangan							
G‘o‘za nazorat NPK	0,823	0,048	$3,3 \times 10^7$	$3,9 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	3×10^4	3×10^4
G‘o‘za NPK+ Rizokom-1	0,992	0,055	$3,7 \times 10^7$	$2,2 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$	6×10^4	$1,5 \times 10^4$
G‘o‘za NPK+Gumat-Na	1,02	0,069	$1,8 \times 10^7$	$1,5 \times 10^5$	$8,2 \times 10^5$	$7,5 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$
G‘o‘za NPK+Parranda qiyi	0,886	0,059	$1,0 \times 10^8$	9×10^6	$9,0 \times 10^5$	3×10^4	$1,5 \times 10^4$

Bu variantda ammonifikatorlar va fosfor parchalovchi bakteriyalar soni ko‘payligini ko‘rish mumkin. 1 g tuproqda mikroorganizmlarning ming donna hujayra hisobida $2,5 \times 10^8$ ni tashkil etgan bo‘lsa, nazorat variantda bu ko‘rsatkichlar $1,5 \times 10^8$ ni tashkil qilgan. Fosfor parchalovchi bakteriyalarning miqdori Rizokom-1 biopreparati qo‘llanilgan variantda kuzatildi ya‘ni 9×10^6 (KXB) koloniya hosil qiluvchi bakteriyalar grammni tashkil etdi. Mikroorganizmlarning ta‘minlanganlik darajasi shkalasi orqali aniqlanganda ta‘minlanganlik darajasi past, o‘rtacha yuvilgan, yuvilib to‘plangan tuproqlarda esa ta‘minlangan ya‘ni meyorida $1,9 \times 10^7$ dan $2,2 \times 10^7$ gacha. Haydalma qatlamida bu jarayonlar albatta mikroorganizmlar faolligi, mahsuli bevosita tuproqda organik moddalarning shakllanishi bilan bog‘liq.

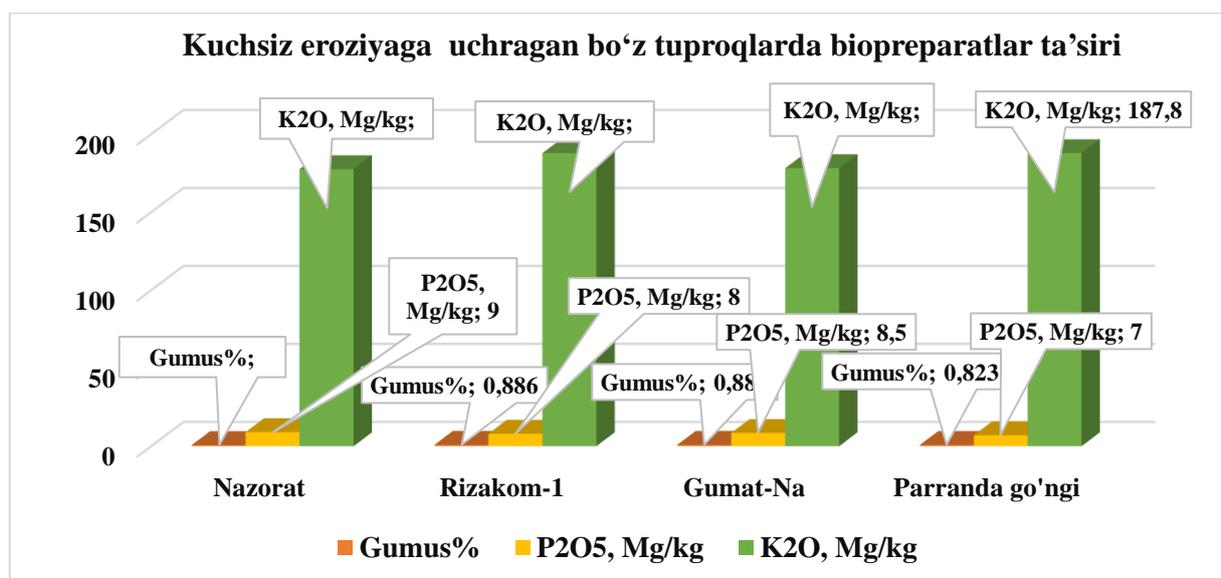
Fermentlar faolligini o‘g‘itlar turiga qarab o‘rganilgan. Fermentlardan katalazaning yuqori faolikka ega ekanligi nazorat variantda qayd etiladi. Uning faolligi bahor faslida kuchayadi, kuzda esa keskin kamayadi. Shu kabi boshqa fermentlar, ya‘ni katalaza mineral o‘g‘itlar ishlatilgan variantlarida kuzda 6,9 ga teng bo‘lsa Fon+Rizokom-1 variantida 16,3 invertazada esa 3,5 nazorat variantda Rizokom-1 qo‘shilgan variantda esa 6,6 ga tengligi kuzatildi (2-jadval).

Keltirilgan raqamlarda ko‘rinib turibdiki, biopreparat parranda qiyi mineral o‘g‘itlar asosida qo‘llanilishi tufayli mikroorganizmlarning ish faoliyatiga bog‘liq ekanligi ko‘rildi. Natijada tuproqning g‘ovakligi, suv o‘tkazuvchanligi hamda

Sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda fermentlar faolligini biooʻgʻitlar tasirida oʻzgarishi

Variantlar	1g tuproqda fermentlar faolligi			
	Katalaza, (0,1nKMnO ₄ /2,5 soat) hisobida		Invertaza (mg glyukoza 1 g tuproqqa nisbatan / 40 soat) hisobida	
	Kuchsiz eroziyaga uchragan			
	bahor	kuz	bahor	Kuz
Gʻoʻza nazorat NPK	7,5	6,9	5,20	3,52
Gʻoʻza NPK+Rizokom-1	17,5	16,3	8,40	6,60
Gʻoʻza NPK+Gumat-Na	19,1	17,3	6,15	4,66
Gʻoʻza-NPK+Parranda qiyi	12,5	10,2	8,20	6,60

uning agrofizikaviy, agrokimyoviy xususiyatlari nazorat variantga qaraganda qisman oʻzgarganligini koʻrish bilan birga oʻsimliklarga kerakli oziq moddalar berishda mikroorganizmlarning ulkan xissasi borligi kuzatilgan. Biz oʻrganayotgan irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik boʻz tuproqlarning unumdorligini oshirish maqsadida olib borilgan dala tajribalarning agrokimyoviy xossalari taʼsirini kuzatdik. Tahlil natijalariga koʻra vegetatsiya davrining oxirida kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda nazorat variantda 0,74%, Fon+Rizokom-1 0,88 %, Fon+gumat- Na 0,82 % va Fon+parranda qiyi variantida haydov qatlamida 0,82 %. Oʻrtacha eroziyaga uchragan tuproqlardagi gumus miqdorining koʻrsatkichlari yuqoridagi variantlarga mutanosib holda eng yuqori koʻrsatkich 2 variantda 0,94 % ga teng. Yuvilib toʻplangan tuproqlarda barcha variantlar boʻyicha nisbatan yuqori koʻrsatkichlarga ega boʻlib, 3 variantda 1,01 % tashkil etmoqda (2-rasm).

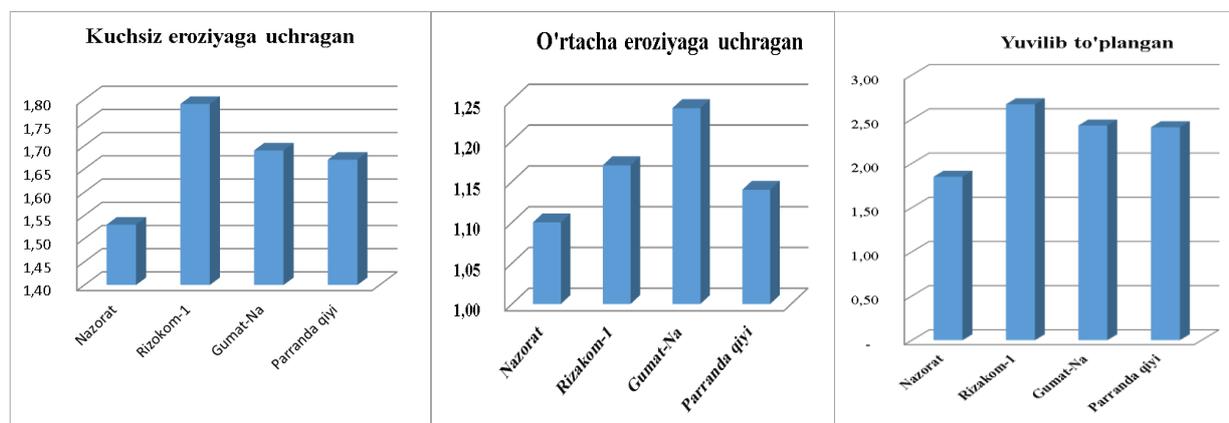


2-rasm. Kuchsiz eroziyaga uchragan tipik boʻz tuproqlarga biopreparatlarning taʼsiri

“Eroziyaga uchragan tipik boʻz tuproqlarini haydov qatlamida biopreparatlar va organik oʻgʻitning tuproq agregatlarining suvga chidamlilik xususiyati” deb nomlangan boʻlimda tuproqni fizik xossalari tuproqda kechadigan hamma

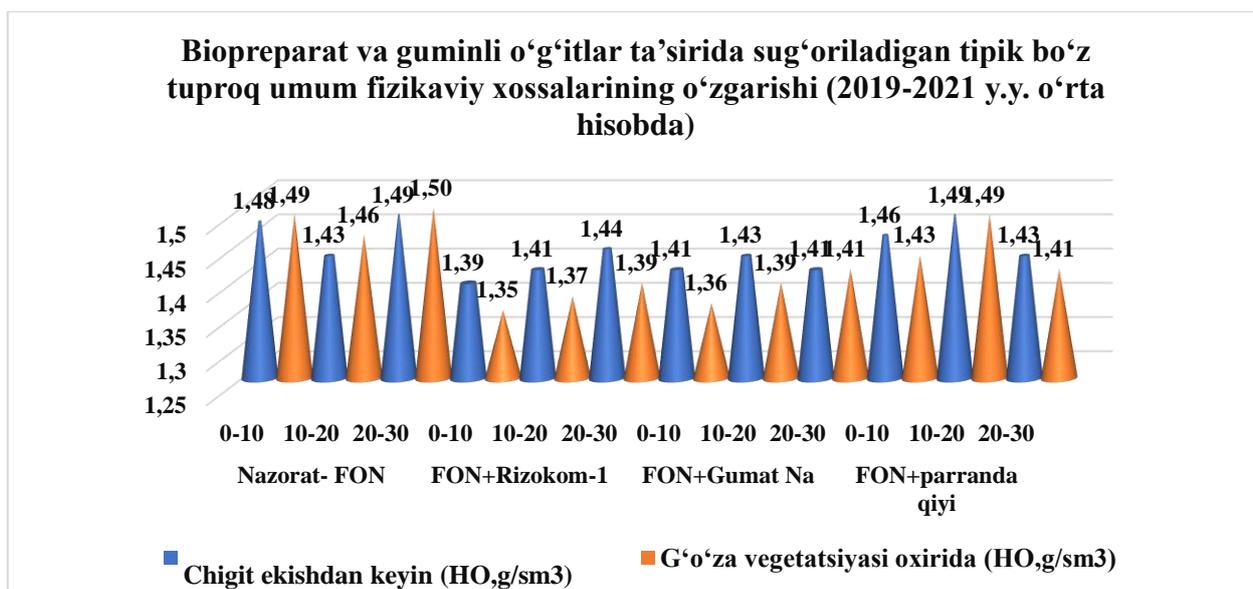
jarayonlarning ma'lum darajada tavsifini aniqlovchi muhim ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi.

O'simliklarni suv oziqa moddalari va havo bilan ta'minlanishi har tuproqni fizik xossalari bilan bog'liqdir. Ko'p holatlarda fizik xossalar eroziya jarayonini jadalashuvini belgilaydi. Izlanishlarimiz shuni ko'rsatdiki, eroziyalangan tuproqlarda eroziya darajasini yana oshishi bilan agregatlarning suvga chidamliligi kamayib boradi (3-rasm) ushbu qonuniyatlar D.G.Vilenskiy usulida o'tkazilgan tajriba shuni ko'rsatdiki, bitta $d=2-3$ mm agregatni parchalanishi uchun kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda organomineral va biopreparatlarni ta'sirida Fon+Rizokom-1 biopreparati qo'llanilganda va yuvilib to'plangan tuproqlarda yuqori natijaga ega bo'lib boshqa variantlarga nisbatan 1,75 ml suv, 2,5 ml suv sarflandi.



3-rasm. Eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproq agregatlarining suvga chidamlilik holati (2-3 mm bitta agregatni parchalash uchun sarf bo'lgan suv miqdori millilitrda)

Demak, bunda tuproqda gumus miqdori ko'p bo'lsa, tuproqning strukturali holati qanchalik yaxshi bo'lsa, bu tuproqlarning eroziyaga chidamlilik xususiyati yuqori bo'lib, eroziyaga qarshi chora-tadbirlar o'tkazilganda ular hisobga olish mumkin degan xulosaga keldik.



4-rasm. Biopreparat va bioo'g'itlar ta'sirida sug'oriladigan tipik bo'z tuproq umumfizikaviy xossalari o'zgarishi (2019-2021 y.y. o'rta hisobda)

Mineral o'g'itlar bilan birgalida biopreparat va guminli o'g'itlar qo'llanilganda tuproq zichligi haydov qatlamida ekishdan keyin maqbul zichlik birliklariga tengligini ko'rsatdi. Biopreparatlar va gumatlar qo'llanilgan variantlarda tajribaning boshida tuproq zichlik qatlami ko'rsatkichi yuqori bo'lgan bo'lsa, vegetatsiya davrida yildan-yilga yuqori qatlamda organik moddaning gumusga aylanishi jarayonida, makro va mikroagregatlar tarkibini yaxshilanishi natijasida hajm og'irlik kamaygan va agregatlar g'ovakligi ortgan (4-rasm). Nazorat variantrida hajm og'irlik vegetatsiya boshida 1,48-1,49g/sm³ ni, vegetatsiya oxirida 1,49-1,50 g/sm³ ni tashkil etgan holda 0,01 g/sm³ga zichlashgan va g'ovaklik 44,4-45,0% dan 44,2-42,5%ga kamaygan. Mineral o'g'it+parranda qiyi variantrida hajm og'irlik vegetatsiya boshida 1,46-1,49 g/sm³ ni, vegetatsiya oxirida 1,43-1,49 g/sm³ ni tashkil etgan holda 0,03 g/sm³ga pasaygan va govaklik 43,8% dan 45,2%ga o'zgargan. Tajriba olib borilgan mineral o'g'it+Rizokom-1 biopreparati qo'llanilgan variantda hajm og'irlik vegetatsiya boshida 1,39 g/sm³ ni vegetatsiya oxirida 1,35 g/sm³ ni tashkil etgan holda 0,04 g/sm³ga kamaygan va govaklik 47,3% dan 49,2-ga yetgan. Mineral o'g'it+gumat natriy qo'llanilgan variantda hajm og'irlik vegetatsiya boshida 1,41 g/sm³ ni vegetatsiya oxirida 1,36 g/sm³ ni tashkil etgan holda 0,05 g/sm³ga kamaygan va govaklik 45,8% dan 48,9% ni tashkil etgan

Sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida agrofizik va gidrofizik xususiyatlarni bilish muhim ahamiyatga ega. Tuproqning fizik-suv, fizik-mexanik xossalari, solishtirma, hajm og'irligi, g'ovakligi, nam sig'imi, suv o'tkazuvchanligi va unumdorligi tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq bo'ladi. Hosil natijalarini 3 yillik o'rtacha natija ko'ra, kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda g'o'za hosili Fon+gumat-Na qo'llanilgan variantda o'rtacha hosildorlik 33,7 s/ga, Fon+Rizokom-1 qo'llanilgan variantda 34,0 s/ga ni tashkil etib, nazorat variantiga nisbatan 3,0 s/ga va 3,3 s/ga qo'shimcha hosil olishga erishildi (3-jadval).

3-jadval

Eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarda o'g'itlarning g'o'za hosildorligiga ta'siri, (o'rtacha 2019-2021 yillik)

Variantlar	2019	2020	2021	O'rtacha
	Hosildorlik, s/ga			
Kuchsiz eroziyaga uchragan				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – Nazorat	31,4	29,4	31,4	30,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom 1	34,2	34,1	33,7	34
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	33,2	30,9	35,1	33,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 t/ga parranda qiyi	32,0	32,4	32,4	33,1
O'rtacha eroziyaga uchragan				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – Nazorat	28,7	27,4	28,4	28,2
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom 1	32,7	30,1	32,3	31,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	31,4	29,0	31,0	30,5
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 t/ga parranda qiyi	30,0	28,3	29,9	29,4
Yuvilib to'plangan				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – Nazorat	30,7	30,1	31,6	30,8
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom-1	36,8	34,4	36,6	34,9
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	34,1	32,1	35,1	33,8
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 t/ga parranda qiyi	31,9	31,2	32,5	31,9
	Sd=0,500 NSR ₉₅ =1,03 Sd=0,666 NSR ₉₅ =1,38	Sd=0,506 NSR ₉₅ =1,05 Sd=0,675 NSR ₉₅ =1,40	Sd=0,490 NSR ₉₅ =1,01 Sd=0,653 NSR ₉₅ =1,35	

Izoh: NSR₉₅- eng kichik ishonarli farq, Sd-o'rtachalar farqi xatosi.

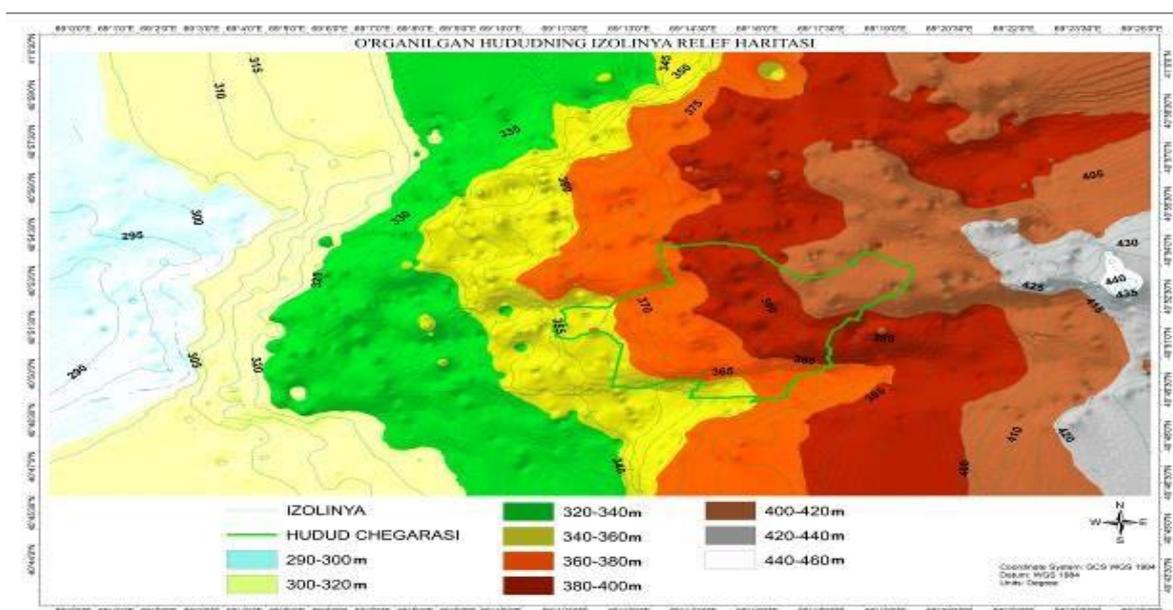
O‘rtacha eroziyaga uchragan tipik bo‘z tuproqlarda g‘o‘za hosili Fon+gumat-Na qo‘llanilgan variantda o‘rtacha hosildorlik 30,5 s/ga, Fon+Rizokom-1 qo‘llanilgan variantda 31,7 s/ga ni tashkil etib, nazorat variantiga nisbatan 2,3 s/ga va 3,5 s/ga qo‘shimcha hosil olishga erishildi Yuvilib to‘plangan tipik bo‘z tuproqlarda g‘o‘za hosili Fon+gumat-Na qo‘llanilgan variantda o‘rtacha hosildorlik 33,8 s/ga, Fon+Rizokom-1 qo‘llanilgan variantda 35,9 s/ga ni tashkil etib, nazorat variantiga nisbatan 3 s/ga va 4,1 s/ga qo‘shimcha hosil olishga erishildi.

Jadvalda keltirilgan natijalar V.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” qo‘llanmasi asosida “Microsoft Excel” ko‘p omili uslubi asosida tahlil qilingan.

Geoaxborot tizimlaridan foydalangan holda hududda tarqalgan eroziyalangan tipik bo‘z tuproqlarni tavsiflovchi xaritalarni ishlab chiqish deb nomlangan bo‘limda sharoitini morfometrik ko‘rsatkichlarini aks ettiruvchi mavzuli xaritalar Saqlangan fayl shakli (KMZ yoki KML) quydagi sayt orqali <https://www.gpsvisualizer.com/> GPX formasiga konvertatsiya qilib olinadi. Hududning relyef ekspozitsiya sharoitining qiyalik ekspozitsiya va nishablik xaritalarni shakllantirishda DEM qatlamini asosida tadqiqot hududi topografik rasterlari asosida raqamli relyef xaritasi (dengiz sathidan balandlik bo‘yicha) shakllantirildi. DEM qatlamini teng praporsiyada 4 ta sinfga bolib olindi va ushbu hudud hudud dengiz sathidan balandligiga ko‘ra 341 metrdan 422 metrga qadar farqlanishi kuzatildi (5-rasmga qarang). Ya’ni:

1-sinf: balandligi dengiz satxidan 341 metrdan 361,25 metrga qadar bo‘lgan yer maydonlari tadqiqot hududining umumiy maydoniga nisbatan 12,29 %, ya’ni umumiy maydonни 760,72 gektar qismini tashkil qiladi.

2- sinf: yer maydonalari 361,25 metrdan 381,5 metrga qadar yer maydonlari hududning umumiy chegarsi ya’ni maydoniga nisbatan 2562,58 gektarni qismini 41,01% tashkil qiladi.

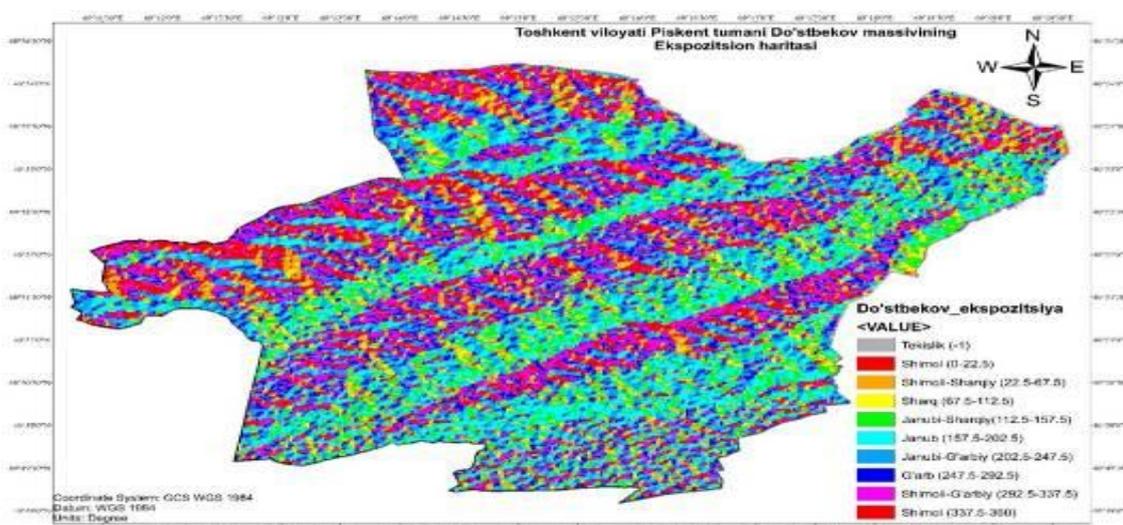


5-rasm. Tadqiqot hududi topografik rasterlari asosida raqamli relyef xaritasi (dengiz sathidan balandlik bo‘yicha).

3- sinf: yer maydonlari 381,5 metrdan 401,7 metr qadar yer maydonlari hududning umumiy chegarsi ya'ni maydoniga nisbatan 2122,7 gektarni qismini 34,03% tashkil qiladi.

4- sinf: yer maydonlari 401,7 metrdan 422 metrga qadar yer maydonlari hududning umumiy chegarsi ya'ni maydoniga nisbatan 790 gektarni qismini 12,67% tashkil qiladi.

Geoaxborot tahlillari natijalariga ko'ra tadqiqot hududida shimoliy ekspozitsiyalar 1051 ga, shimoliy-sharqiy 443,96 ga, sharqiy 374 ga, janubiy-sharqiy 639,32 ga, janubiy 1111,9 ga, janubiy-g'arbiy 988,74 ga, g'arbiy 691,55 shimoliy-g'arbiy 824,5ga tashkil qilgani aniqlandi (6- rasm).



6-rasm. Tadqiqot hududining relyef sharotining qilik ekspozitsiyasini aks ettiruvchi xarita

Hududning geoaxborot tizimlaridan foydalangan holda relyef sharotining qiyalik nishabligini aks ettiruvchi xaritalar yaratishda nishablik graduslarda (0-1, 1-3, 3-5°) ga belgilangan bo'lib, qiyalik nishablik bo'yicha tadqiqot hududi 4 sinfga ajratildi. Shunga asosan tadqiqot hududi tuproqlarining eroziyaga uchraganligi bo'yicha xarita sxemasi yaratilgan. Ushbu xarita cxemasiga ko'ra tadqiqot hududining nishabligi 1-3^o gacha bo'lgan qiyaliklar 81,4 % ni, nishabligi 3-5^o yerlar – 14,2 % ni, nishabligi 0-1^o yerlar 4,3% bo'lgan yerlar tashkil qiladi.

Bu ko'rsatkichlar "A.Dustbekov" maydonlarining 3182,6 ga kuchsiz, 556,02 ga o'rtacha va 168,79 ga yuvilib to'plangan tuproqlar tarqalganligi dalolat beradi. Eroziya jarayonlarni tasniflashda X. Maxsudov, L.Gafurovaning ishlab chiqqan baholash mezonidan foydalanilgan.

Toshkent viloyatining Piskent tumani hududida tarqalgan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar 3907,38 ming/ga ni maydoni tashkil etadi. Shundan kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlar 3182,57 ming/ ga, o'rtacha eroziyaga uchragan tuproqlar 556,02 ga kuchli eroziyaga uchragan tuproqlar 168,79 ming/ga (7-rasm).

Ma'lumotlarga ko'ra, umumiy maydonga nisbatan foiz hisobidan kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlar 95,59 %, o'rtacha eroziyaga uchragan tuproqlar 4,13 %, kuchli yuvilgan tuproqlar 0,28 foizni tashkil etadi.

Toshkent viloyatining sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'oz yetishtirishda, ulardan yuqori hosil olish, tola sifatini yuqori baholashda tuproqqa $N_{200}P_{140}K_{100}+Rizokom-1$ biopreparatidan, $N_{200}P_{140}K_{100}+gumat$ natriy qo'llash tavsiya etilgan. Kuchsiz eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarning iqtisodiy samaradorligi 2019-2021 yillarda xar gektar yerdan sof foyda $N_{200}P_{140}K_{100}+Rizokom-1$ 2.58 mln so'm tashkil qilib rentabillik nazoratga nisbatan 7,8% ga oshganligi aniqlandi. O'rtacha eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarda xar gektar yerdan sof foyda 1.36 mln. so'mni tashkil qilgan, rentabilik 7,4% ga oshgan. Yuvilib to'plangan tuproqlarda esa xar gektar yerdan sof foyda 3.12 mln. so'mni, rentabillik 11,6% ga oshganligi kuzatilgan.

XULOSALAR

1. Chirchiq-Ohangaron havzasi murakkab litologo-gemorfologik sharoitlarga ega, relyefning tog' oldi mintaqalarida tipik bo'z tuproqlar rivojlangan, lyoss yotqiziqklarining eroziyaga qarshi turish qobiliyati past, irrigatsion eroziyasi jarayonlari tufayli qiyalikdagi tuproqning mexanik tarkibi yengilashgan, yuvilishi oqibatida yonbag'irlarda genetik qatlamlar qalinligi, gumus qatlamining chuqurligi kamaygan, karbonatlar yuza qatlamga yaqinlashgan, gumus va oziqa elementlar tanqisligi yuzaga kelgan va namlik miqdori kamaygan.

2. Irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlarda hajm og'irligi mexanik tarkibiga bog'liq ravishda kuchsiz eroziyalangan tuproqlarda yuqori qatlamda $1,30 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, haydov osti qatlamida $1,41-1,44 \text{ g/sm}^3$ tashkil etgan. Solishtirma og'irligi qatlam bo'ylab, $2,61 \text{ g/sm}^3$ dan $2,67 \text{ g/sm}^3$, umumiy g'ovaklik qatlam bo'ylab 46,1% dan 50,0 % ni tashkil etgan. O'rtacha eroziyalangan tuproqlarda yuqori qatlamda $1,37 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, haydov osti qatlamida $1,41-1,45 \text{ g/sm}^3$, solishtirma og'irligi qatlam bo'ylab, 2,62 dan $2,63 \text{ g/sm}^3$ va umumiy g'ovaklik qatlam bo'ylab 45,8 % dan 47,9 % ni tashkil etgan. Yuvilib to'plangan tuproqlarda yuqori qatlamda $1,22 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, haydov osti qatlamida 1,35 dan $1,41 \text{ g/sm}^3$, solishtirma og'irligi qatlam bo'ylab, 2,61 dan $2,64 \text{ g/sm}^3$ ni va umumiy g'ovaklik qatlam bo'ylab 46,6 % dan 53,3 % ni tashkil etgan.

3. Gumusning eng katta miqdori eroziya natijasida yuvilib to'plangan va kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda kuzatilgan, ya'ni yuqori qatlamlarda 0,89% - 0,92% bo'lib, quyi qatlamlarga tomon 0,70% - 0,40% gacha kamaygan. O'rtacha eroziyaga uchragan tuproqlardagi yuqori qatlamlarida gumus miqdori 0,65-0,82% ni tashkil etgan, quyi qatlamlarga tomon 0,20-0,42 % gacha kamaygan. Tuproqni eroziyalanishi natijasida yuqori gumusli qatlamlar yuvilib, qiyalik etaklariga to'plangan, kuchsiz eroziyalangan tuproqlarda umumiy azot miqdori 0,061-0,019% bo'lsa yuvilib to'plangan tuproqlarda bu ko'rsatkich 0,020-0,065% ni tashkil etgan. Umumiy fosfor miqdori yuqori qatlamlarda 0,168-0,126 % ni tashkil etgan. O'rganilgan tuproqlarda harakatchan fosfor miqdori yuqori qatlamlarda 51,0-55,0 mg/kg ni tashkil etgan va pastki qatlamlar tomon kamayib borishi aniqlangan.

4. Qo'llanilgan biopreparatlar va parranda qiyi natijasida eroziyalangan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda hajm og'irligi Rizokom-1 biopreparati

mineral o'g'itlar bilan birgalikda qo'llashda nazorat variantiga nisbatan $0,03 \text{ g/sm}^3$ ga kamaygan. O'rtacha eroziyaga uchragan tuproqda $0,04 \text{ g/sm}^3$ ga, yuvilib to'plangan tuproqda esa $0,12 \text{ g/sm}^3$ ga kamaygan. G'ovakligi esa $3,64 \%$ ga oshganligi kuzatilgan. Gumat-natriy bilan mineral o'g'it qo'llanilgan variantlarida esa tuproqning hajm og'irligi nazorat variantiga nisbatan kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda $0,03 \text{ g/sm}^3$ ga kamaygan, g'ovaklik $1,16 \%$ ga oshgan. O'rtacha eroziyaga uchragan tuproqda $0,06 \text{ g/sm}^3$ ga, g'ovaklik $2,13 \%$, yuvilib to'plangan tuproqda esa $0,11 \text{ g/sm}^3$ ga kamaygan, g'ovakligi esa $6,04 \%$ ga oshgan.

5. Tuproqning eroziyalanish darajasiga ko'ra suv o'tkazuvchanlik tezligini aniqlash tahlillariga ko'ra kuchsiz eroziyaga uchragan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda suv o'tkazuvchanlik tajribaning boshida birinchi soatlarda kuzatilganda shimilish uch soatda filtratsiya jarayoni to'rtinchi soatda kuzatilgan va bu tendensiya tajribaning oxirigacha ya'ni yetti soatgacha olib borilgan. Shunga ko'ra suv o'tkazuvchanlik $3,8 \text{ ml. minutdan}$ $1,69 \text{ gacha}$, filtratsiya suv miqdori $1,91 \text{ ml. minutga}$ teng bo'lgan.

6. Irrigatsiya eroziyasiga uchragan tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'o'za hosildorligiga $N_{200}P_{140}K_{100}$ +Rizokom-1 biopreparati qo'llanilgan variantda, kuchsiz eroziyaga uchragan tuproqlarda nazoratga nisbatan $3,3 \text{ s/ga}$, $N_{200}P_{140}K_{100}$ +gumat natriy qo'llanilganda $3,0 \text{ s/ga}$, $N_{200}P_{140}K_{100}$ +parranda qiyi birgalikda qo'llanilganda $2,4 \text{ s/ga}$ qo'shimcha hosil olishga erishilgan.

7. Kuchsiz eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarning iqtisodiy samaradorligi 2019-2021 yillarda xar gektar yerdan sof foyda $N_{200}P_{140}K_{100}$ +Rizokom-1 2.58 mln so'm tashkil qilib rentabillik nazoratga nisbatan $7,8\%$ ga oshganligi aniqlandi. O'rtacha eroziyaga uchragan tipik bo'z tuproqlarda xar gektar yerdan sof foyda 1.36 mln. so'mni tashkil qilgan, rentabilik $7,4\%$ ga oshgan. Yuvilib to'plangan tuproqlarda esa xar gektar yerdan sof foyda 3.12 mln. so'mni , rentabillik $11,1\%$ ga oshganligi kuzatilgan.

8. Toshkent viloyatining sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'o'za yetishtirishda, ulardan yuqori hosil olish, tola sifatini yuqori baholashda tuproqqa $N_{200}P_{140}K_{100}$ +RIZOKOM-1 biopreparat, $N_{200}P_{140}K_{100}$ +gumat natriy, mineral o'g'itlar (NPK) asosida 2 t/ga parranda qiyini organik o'g'it sifatida qo'llash tavsiya etiladi.

9. Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning agrofizikaviy xossalari, biologik faolligiga eroziya jarayonlarining ta'siri va unumdorligi nuqtai nazaridan ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan yangi materiallardan turli darajada eroziyalangan sug'oriladigan tuproqlarning diagnostik ko'rsatkichlarini tavsiflashda, tuproqlar unumdorligini saqlash, tiklash va oshirish choralarini ishlab chiqishda, shuningdek, tuproqshunoslik, eroziyashunoslik, tuproq muxofazasi sohalarida ma'ruzalar qilishda foydalanish tavsiya etiladi.

10. Tuproq eroziya xaritasi sxemasi va qiyalik ekspozitsiyasi xaritalaridan tuproq eroziyasining rivojlanishini nazorat qilishda, ekinlarni to'g'ri joylashtirishda, qishloq xo'jaligi va texnologik tadbirlarni ishlab chiqishda, shuningdek eroziyalangan tuproqlarning unumdorligini saqlash va yaxshilashda foydalanish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/07.06.2024.Qx.13.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАХКАМОВА АЛИЯ ШИНИБАЕВНА

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРОДИРОВАННЫХ
ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ
ХЛОПЧАТНИКА**

06.01.03-Агрочвоведение и агрофизика

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

Ташкент-2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2020.2.PhD/Qx557

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации доктора философии (PhD) на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме) размещен на веб-сайте Научного совета (www.tdau.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyo.net).

Научный руководитель: **Камилов Бобир Султонович**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные оппоненты: **Курвантаев Рахмантой**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Хакбердиев Обид Эшниязович
кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация: **Самаркандский государственный университет**

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2024 года в ____ часов на заседании Научного совета DSc.05/07.06.2024.Qx.13.03 при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, 2-дом. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: (99871) 260-38-60, e-mail: tuag_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована за номером _____). (Адрес: 100140, Ташкент, ул. Университетская, 2-дом, Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел. (99871) 260-50-43.)

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2024 года.
(реестр протокола рассылки № ____ от « ____ » _____ 2024 года).

Н.Б.Раупова,
Председатель Научного совета по
присуждению учёных степеней,
д.б.н., профессор

Г.С.Садикова,
Учёный секретарь Научного
совета по присуждению учёных
степеней, к.б.н., доцент

М.Э.Саидова
Заместитель председателя
научного семинара при Научном
совете по присуждению учёных
степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире «... земли, испорченные под воздействием смыва и водной эрозии, составляют 10,9 млн га (56%), разрушенные под воздействием ветра – 5,5 млн га (28%), подвергшиеся химической деградации (понижение гумуса и биогенных веществ, засоление, загрязнение и т.д.) – 2,4 млн га (12 %), подвергшиеся физической деградации (уплотненные, заболоченные, затопленные и т.п.) – 0,8 млн га (4 %), общая площадь которых равна 9,6 млн га¹. В связи с этим сохранение, повышение плодородности земель, деградированных под воздействием природных и антропогенных факторов, и улучшение их мелиоративного состояния являются актуальными задачами во всех странах мира.

В настоящее время в мире проводятся ряд научных исследований по анализу взаимосвязи агрохимических, физико-химических свойств почв, состояния гумуса и биологической активности почвы с факторами внешней среды. Также особое внимание уделяется научно-практической работе по определению начальной стадии процессов деградации почв с использованием современных технологий и повышению плодородия почв, ведению работ органического земледелия, производству качественной и экологически чистой продукции сельскохозяйственных культур биологическими методами.

В настоящее время в нашей республике в рамках государственных программ по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земельных площадей, сохранению и повышению их плодородия и эффективному использованию проводятся широкомасштабные мелиоративные мероприятия и научно-исследовательские работы, и достигаются определенные результаты. В Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-277 «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель»² от 10 июня 2022 года и ПП-179 "О мерах по повышению плодородия почв и урожайности на хлопковых полях, поддержке внедрения новых технологий орошения на хлопковых площадях" от 25 марта 2022 года в качестве важных задач намечено предоставление налоговых льгот за повышение плодородия почв и реализацию мероприятий по защите от эрозии. В связи с этим важное значение приобретают борьба с деградацией земель в нашей стране и смягчение ее негативных последствий, предотвращение опустынивания и засухи в регионах, сохранение биоразнообразия, сохранение и повышение плодородия почв, восстановление земель, подвергшихся деградации, улучшение эрозии почв и ее последствий – реализация мер, направленных на достижение устойчивого развития регионов на основе широкого использования передовых научных разработок и инноваций в этом направлении.

¹ <https://www.fao.org>

² Постановление Президента Республики Узбекистан от 10 июня 2022 года № ПП-277 “О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель”

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-5742 “О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве” от 17 июня 2019 года, в Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-4575 “О реализации в 2020 году задач, определенных в Стратегии развития Республики Узбекистан в сельском хозяйстве на 2020-2030 годы” от 18 февраля 2020 года и ПП-5006 «О дополнительных мерах по совершенствованию системы использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения» от 24 февраля 2021 года, а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Научные исследования по изучению агрохимических, агрофизических свойств орошаемых почв, их мелиорации, эволюции, состояния эродированности почв, оценке качества почв, сохранению, восстановлению и повышению плодородия почв проводились такими учеными Узбекистана, как Л.Т.Турсунов, Х.М.Махсудов, Р.К.Кузиев, И.Т.Туропов, К.М.Мирзажанов, Л.А.Гафурова, Ш.Н.Нурматов, М.М.Ташкузиев, Р.Курвантаев, Н.Ю.Абдурахманов, Н.Б.Раупова, Б.С.Камилов, Д.А.Кадирова, Н.И.Шадиева и др. Также следует отметить исследования по применению в сельском хозяйстве гуматосодержащих и гуминосодержащих удобрений таких зарубежных ученых, как А.Fliessbach, P.Mader, K.Mulongay, O.Grosskinskiy, A.Amberger, F.Kortmann, E.Petzold, F.Petermeise (Germaniya), M.Shizunori, N.Kinsaku, H.Kodzo, N.Yutaka, S.Motohisa (Япония), ученых Республики, как Г.И.Джуманиязова, Н.Н.Хакимова, О.В.Мячина, А.Т.Алиев, Н.Х.Усинбаев, А.Ж.Баиров, Д.У.Бурханова, А.А.Мусурманов. Однако, несмотря на то, что орошаемые земли Ташкентского оазиса постоянно используются в сельском хозяйстве, в Пискентском районе не было проведено полноценных научных исследований по изменению под воздействием ирригационной эрозии агрофизических свойств, биологической активности и агрофизических свойств почв, распространенных на набережной террасе III-IV реки Ангрэн, и повышению их плодородия.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках прикладного проекта КХА-7-073- III плана научно-исследовательских работ Ташкентского государственного аграрного университета по теме «Обоснование путей повышения плодородия почв и урожайности растений путем управления микробиологической активностью почвы и улучшения экологического

состояния» и тематического проекта кафедры Агрохимии и почвоведения по теме “Пути сохранения и восстановления экологического состояния горных, предгорных почв”, и повышения их плодородия” (2016-2020 гг.)

Цель исследования заключается в определении агрофизических свойств и биологической активности типичных сероземов, подвергшихся ирригационной эрозии Чирчикско-Ахангаронского бассейна, а также разработке рекомендаций по влиянию минеральных и биологических удобрений при повышении плодородия эродированных почв.

Задачи исследования:

определить морфологические, химические, общезфизические свойства подвергшихся эрозии орошаемых типичных сероземов, распространенных в Чирчикско-Ахангаранском бассейне;

выявить изменения в биологических показателях типичных сероземов, происходящих под воздействием эрозионных процессов;

определить влияние минеральных и биологических удобрений на агрофизическое состояние и биологическую активность, а также плодородие типичных сероземов;

путем использования геоинформационных систем составить карты, характеризующие степень эродированности эродированных типичных сероземов, распространенных по территории, и показателей экспозиции склонов;

на основе полученных результатов разработать научно-практические рекомендации, направленные на повышение плодородия типичных сероземных почв, подвергшихся ирригационной эрозии.

В качестве **объекта исследования** были взяты подвергшиеся ирригационной эрозии типичные сероземы, распространенные в Пискентском районе Ташкентской области, биопрепарат Rizokom-1, препарат гумат-Na, органические удобрения, минеральные удобрения и сорт хлопчатника «Султан».

Предметом исследования являются агрофизические свойства почв, состояние структуры, активность микроорганизмов и ферментов, растение хлопчатника, степень эродированности, почвенные карты.

Методы исследования. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях с использованием стандартных методов, общепринятых в области почвоведения и микробиологии, в том числе почвенные анализы проводились по пособию Е.В.Аринушкиной «Руководство по химическому анализу почв», содержание микроорганизмов в почве – по «Методам почвенной микробиологии и биохимии» Д.Г.Звягинцева, опытно-полевые исследования – по «Методике проведения полевых опытов», достоверность полученных данных на основе пособия Б.А. Доспехова “Методы полевого опыта”, математико-статистическую обработку осуществили с помощью программы «Microsoft Excel». Для составления картограмм использовалось программное обеспечение. Дистанционные данные обрабатывались с помощью ArcGIS Desktop/Workstation, Arc/Info,

ArcView и других программ технологии GAT. Также для классификации пикселей использовали специальную программу ERDAS, 3D Analyst (Surface/Create TIN from Features), при создании тематических электронных карт различной тематики – 3D Analyst (Surface/Create TIN from Features), Surface/Interpolate Grid.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

На орошаемых территориях выявлено изменение морфологических агрофизических, агрохимических свойств, биологической активности подвергшихся ирригационной эрозии типичных сероземов под влиянием ирригационной эрозии;

На основе программы ArcGIS была разработана карта-схема эродированности почв территории в масштабе 1:10 000, карта экспозиции склонов;

В зависимости от степени эрозии выявлена связь между биологической активностью почв и удобрениями, между урожайностью и удобрениями;

Доказано, что использование минеральных и биологических удобрений при устранении ирригационной эрозии и повышении урожайности культур улучшает агрофизические свойства и биологическую активность типичных орошаемых сероземов, повышает плодородие почвы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Разработаны рекомендации по плодородию типичных орошаемых сероземных почв, подверженных ирригационной эрозии, и пути их повышения;

разработаны мероприятия, направленные на улучшение агрофизических свойств эродированных почв, восстановление их биологической активности, повышение урожайности хлопчатника;

с помощью использования геоинформационных систем созданы тематические карты, классифицирующие рельефные условия и морфометрические показатели эродированных типичных сероземов, распространенных по территории (экспозиции склонов, степень эродированности)

Достоверность результатов исследования объясняется точностью результатов исследования, проведенного с помощью опытно-полевых, камеральных картографических и сопоставительных методов, их статистической обработкой, научным обоснованием полученных данных, доказанием на практике и выполнением на основе методических пособий, изданных в последнее время, обсуждением на научно-практических конференциях, проведенных в республиканском и мировом масштабах, изданием в престижных зарубежных и республиканских научных журналах и внедрением результатов в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется описанием характеристики агрофизических свойств, степени эродированности, биологической активности типичных орошаемых сероземов на территориях,

процессов, протекающих в почвах под воздействием эрозии, научным обоснованием восстановления, сохранения и повышения плодородия.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что карта эродированности почв, составленная для орошаемых эродированных типичных сероземов, а также разработанные практические рекомендации по эффективности применения минеральных и биологических удобрений в направлении повышения урожайности хлопчатника и плодородия почв, служат основой для определения мер, направленных на восстановление, сохранение и повышение плодородия почв, предупреждение и ликвидацию последствий эрозионных процессов.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования по определению путей повышения плодородия орошаемых типичных сероземов, подвергшихся ирригационной эрозии, в Ташкентской области:

Разработаны и внедрены в практику «Рекомендации по плодородию орошаемых типичных сероземов, подвергшихся ирригационной эрозии, и способам его повышения» (справка №06/28-28-06/440 Министерства сельского хозяйства от 4 мая 2023 года). В результате данные рекомендации послужили руководством по повышению плодородия почв путем использования биопрепаратов и различных удобрений в хлопко-зерновых фермерских хозяйствах Ташкентской области;

Усовершенствованная агротехнология по использованию биопрепарата $N_{200}P_{140}K_{100}+Гумат-Na$, разработанная в условиях типичных сероземов, внедрена на площади 50 га в Пискентском районе Ташкентской области (справка №06/28-28-06/440 Министерства сельского хозяйства от 4 мая 2023 года). В результате содержание гумуса в пахотном слое почвы увеличилось до 0,07 %, азота в нитратной форме – до 7,3 мг/кг, подвижного фосфора – до 5,45 мг/кг и получено 1,8 ц/га со среднеспелого сорта хлопчатника Султан.

Усовершенствованная агротехнология применения $N_{200}P_{140}K_{100}+Rizokom-1$ внедрена на площади 20 га орошаемых земель в фермерском хозяйстве «Ибрагим Зода Хондамир» Пискентского района Ташкентской области (справка №06/28-28-06/440 Министерства сельского хозяйства от 4 мая 2023 года). В результате данная усовершенствованная технология позволила фермерским хозяйствам получить 2,3 ц/га дополнительного урожая хлопка.

Апробация результатов исследования. Полевые и производственные опыты ежегодно апробировались апробационной комиссией Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве и ТГАУ, ежегодно обсуждались на научных советах университета. Результаты исследований были докладированы на 2 республиканских и 2 международных, всего на 4 научно- практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования.

По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них 4 статьи в научных журналах, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD), из них 3 в республиканских, 1 в зарубежном журнале, 1 рекомендации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключений, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель, задачи, а также объект и предметы исследования. Указано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, раскрыты степень изученности проблемы, методы исследования, научная новизна, достоверность результатов исследования, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлена подробная информация о внедрении результатов исследования в практику, положительной оценке в апробации, опубликованных работах, структуре и порядке диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Обзор литературы (степень изученности проблемы)»**, подробно освещен общий обзор зарубежной и отечественной литературы по изменениям агрофизического и биологического состояния почв под воздействием эрозионных процессов. На основе цели и задач исследования представлена литература о показателях плодородия почв, влиянии эрозионных процессов на плодородие, биологическую активность, агрофизические свойства почвы. В результате анализа литературы сделан вывод о необходимости изучения данной проблемы в связи с тем, что не изучены в совершенстве основные свойства почв по типам зональности, некоторые физико-химические свойства, биологическая активность и их изменение под воздействием эрозионных процессов.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Природно-климатические условия исследуемой территории, объект и методы исследования»**, представлены сведения о геоморфологии объекта исследования, почвообразующих породах, климате, рельефе, растительности, месте проведения исследования и примененных методах. Изложены данные об использовании в ходе исследований в полевых, лабораторных и камеральных условиях общепринятых стандартных методов почвоведения и микробиологии.

В третьей главе диссертации **«Морфологические, химические, общеземные свойства подвергшихся эрозии орошаемых типичных сероземных почв, распространенных в Чирчикско-Ахангаранском бассейне»** представлены сведения о морфологических показателях, общеземных свойствах и водно-физических свойствах, агрохимических и

биологических особенностях почв исследуемой территории. В лабораторных условиях изучено влияние применения минеральных и биологических удобрений в слабых, среднеэродированных почвах, скопившихся в результате смыва, на рост и развитие хлопчатника. Объем, удельный вес и пористость представляемой почвы выражены в процентах. Механический состав типичных сероземов, подвергшихся эрозии, средне- и тяжелосуглинистые. Отмечено, что влияние эрозионных процессов на механический состав почвы усугубляется смывом частиц почвы. Согласно полученным результатам, в пахотном слое в почвах, слабоподвергшихся эрозии, оно составило 49,3 %, а в почвах, среднеподвергшихся эрозии, скопившихся смывом – 52 %. Как показали результаты исследования, почти все свойства почвы (химические, агрохимические и агрофизические) во многом зависят от ее механического состава. Результаты исследований показали, что механический состав типичных сероземов, сформированных на разных участках склона, зависит от степени эродированности почвы. Наблюдения показали, что в разрушенных почвах на более крутых участках склонов (Р-2,4,6) содержание физической глины значительно уменьшается, а в скопившихся в результате смыва, напротив, увеличивается.

При этом следует отметить, что в результате ускоренного течения в бороздах на склоне мелкие частицы почвы, богатые перегноем, смываются и скапливаются у подножия склона, поэтому механический состав почвы в разрезе -3, 7 являются богатыми перегноем с несколько отяжелевшим механическим составом. Из этого следует, что под влиянием поливных эрозионных процессов произошло резкое изменение разрушенных почв на склоне, облегчение механического состава почв, уменьшение или и мелкой пыли, увеличение крупной лессовидной пыли, отяжеление механического состава в смытой почве, незначительное увеличение содержания или и песка в нижних слоях.

По анализу содержания гумуса в типичных сероземах, подвергшихся ирригационной эрозии, в слабоэродированных почвах (разрез -1) в слое 0-25 см оно уменьшилось на 0,89 %, в верхнем пахотном слое (разрез-2,6)разрезов, расположенных в средней части склона, содержание гумуса уменьшилось до 0,67% - 0,82%. В связи с этим питательные вещества почвы (NPK) также уменьшились под воздействием эрозионных процессов. В ходе наших исследований полевая влагоемкость слабоэродированных типичных серозёмных почв в 50-сантиметровом слое запас воды был равен 257,6 м³/га. Определение влажности почвы изучали с целью выявления запаса воды в почве в каждой определенной ситуации. По результатам опыта, полевая влагоемкость составила 20,05 % по отношению к массе почвы в слое 0-30 см. В слое 30-50 см она составила 9,63% после полива. Запас воды на 1 гектаре почвы в соответствии с вышеуказанными слоями равен 757,8 м³/га, 257,6 м³/га. Так, норма воды после полива наблюдалась в ненасыщенном количестве в корнеобитаемых слоях. По установлению состояния водного запаса можно управлять началом периода обработки почвы в зависимости от

высыхания и потребности в поливе. Во всех полученных точках можно наблюдать резкое снижение влажности пахотного слоя. В то же время в отдельных разрезах с легким механическим составом наблюдалось низкое содержание влаги.

Мы изучали скорость водопроницаемости почвы, подверженных ирригационной эрозии, на разных элементах склона (рис 1).

Согласно полученным данным по водопроницаемости, в слабоэродированных орошаемых типичных сероземах в первые часы опыта впитывание наблюдалось в течение трех часов, в течение четвертого часа наблюдался фильтрационный процесс, и эта закономерность проходила до конца эксперимента, то есть до семи часов. Соответственно водопроницаемость в контрольном варианте составляла от 3,84 мм/мин до 1,69 мм/мин, а количество фильтрационной воды была равна 1,91 мм/мин. Водоудерживающая способность почвы является одним из важных свойств почвы, что способствует сохранению влаги, предотвращая утечку воды. По вариантам, также, проводились наблюдения за водопроницаемостью.

В условиях типичных сероземов, подвергшихся эрозии, наблюдали за водопроницаемостью слабоэродированных почв в вариантах с Fon+gumat-Na. Механический состав почвы участка, где проводили опыты, является среднесуглинистым. Если будем подробно анализировать данные этого рисунка, то при наблюдении за водопроницаемостью в первые часы опыта скорость ее наблюдали в течение часа, впитывание – в течение двух часов, процесс фильтрации – в третьем часу. В вариантах Fon+Rizokom-1 также установили, что скорость водопроницаемости относительно контроля несколько выше, а процесс фильтрации наблюдали в третьем часу и поэтому скорость водопроницаемости составила от 12,73 мм/мин до 5,52 мм/мин, а фильтрационная вода была равна 2,54 мм/мин. Используя классификацию Н.Качинского установили, что почва обладает удовлетворительной водопроницаемостью. Водопроницаемость почвы имеет большое значение при осуществлении комплекса ирригационных и мелиоративных мер.

Влияние минеральных удобрений, гумат-Na, Rizokom-1 и птичьего помета на рост и развитие хлопчатника на слабых, среднесмытых, смытых почвах, распространенных в районе исследования, изучали в лабораторных условиях в течение 30 дней применения. Для этого в каждый горшок помещали по вариантам контроль, Rizokom-1, гумат-Na, птичий помет. Через каждые 10 дней после всходов контролировали рост хлопчатника по вариантам. Во всех вариантах рост хлопчатника имел наиболее высокие показатели на Rizokom-1.

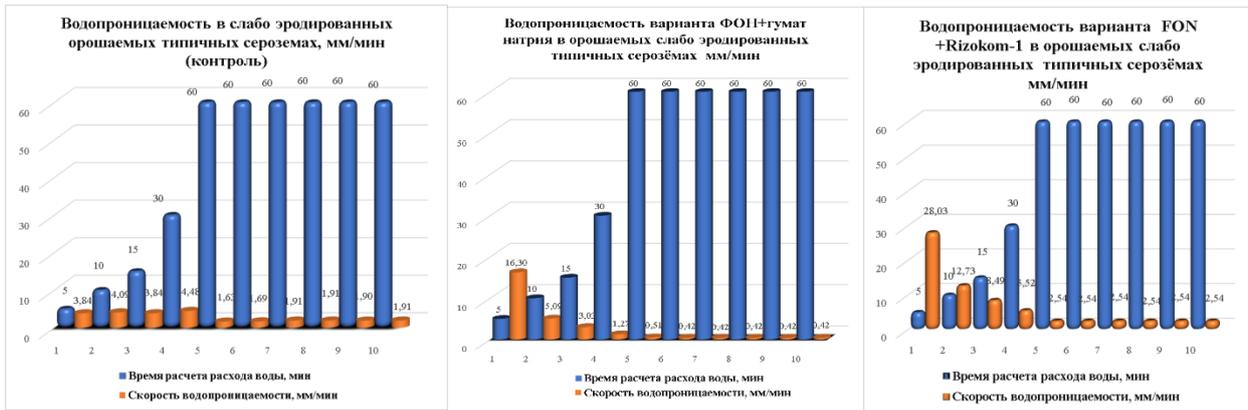


Рисунок 1. Водопроницаемость слабоэродированных орошаемых типичных серозёмов, мм / мин

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «Влияние минеральных и биологических удобрений на свойства орошаемых типичных серозёмов, подвергшихся эрозии», представлены результаты проведенного эксперимента по микробиологическим свойствам и ферментативной активности типичных орошаемых серозёмов, подвергшихся ирригационной эрозии. По микробиологическим показателям наиболее высокие значения показали аммонификаторы $9,0 \times 10^6$ КОЭ/г, $1,5 \times 10^6$ КОЭ/г фосфорразлагающие бактерии по сравнению с контролем $2,5 \times 10^8$ КОЭ/г, $1,5 \times 10^6$ КОЭ/г по сравнению с контролем, олигонитрофилы, микромицеты и другие варианты.

По результатам изучения сезонной динамики ферментативной активности в почвах изучаемой территории было отмечено, что каталаза, инвертаза относительно выше весной и осенью в контроль+Rizokom-1, контроль +гумат-Na, контроль+птичий помет по сравнению с контрольным вариантом. Установлено, что орошаемые типичные сероземы бедны гумусом, очень богаты подвижным фосфором и бедны обменным калием (табл. 1). Как видно из приведенных цифр, накопление гумуса в почве по вариантам II- и III- зависит от активности микроорганизмов.

В результате видно, что пористость, воздухо-и водопроницаемость почвы, а также ее физико-химические свойства изменились по сравнению с контрольным вариантом, при этом микроорганизмы в ней растут и развиваются и перерабатывают удобрения, а ее также можно наблюдать, что эти организмы вносят огромный вклад в снабжение растений необходимыми питательными веществами.

**Таблица 1
Изменение содержания гумуса, азота и активности микроорганизмов в орошаемых типичных сероземах**

Вариант	Содержание гумуса в %	Валовый азот %	Виды микроорганизмов в КОЕ			
			Аммонификаторы	Фосфоробульбици бактерии	Олигонитрофилы	Микромицеты
Слабосмытая почва						

Хлопчатник контроль NPK	0,715	0,059	$1,5 \times 10^8$	$1,5 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$	3×10^4	3×10^4
Хлопчатник NPK+ Rizokom-1	0,886	0,061	$2,5 \times 10^8$	9×10^6	$5,2 \times 10^5$	9×10^4	$1,8 \times 10^5$
Хлопчатник NPK+Гумат-Na	0,883	0,072	$2,2 \times 10^8$	$1,0 \times 10^7$	$1,5 \times 10^6$	$3,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
Хлопчатник NPK+птичий помёт	0,738	0,061	$2,0 \times 10^8$	6×10^5	$2,7 \times 10^5$	6×10^4	3×10^4
Среднесмытая почва							
Хлопчатник контроль NPK	0,760	0,058	$3,1 \times 10^7$	3×10^6	$1,8 \times 10^5$	$4,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
Хлопчатник NPK+ Rizokom-1	0,949	0,065	$3,7 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$	$7,5 \times 10^4$	6×10^4
Хлопчатник NPK + Гумат+ Na	0,822	0,040	$2,7 \times 10^7$	$7,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	9×10^4	3×10^4
Хлопчатник NPK+птичий помёт	0,738	0,032	$2,2 \times 10^7$	$3,3 \times 10^6$	$7,5 \times 10^6$	$1,2 \times 10^5$	6×10^4
Намытая почва							
Хлопчатник контроль +NPK	0,823	0,048	$3,3 \times 10^7$	$3,9 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	3×10^4	3×10^4
Хлопчатник NPK+ Rizokom-1	0,992	0,055	$3,7 \times 10^7$	$2,2 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$	6×10^4	$1,5 \times 10^4$
Хлопчатник NPK+Гумат-Na	1,02	0,069	$1,8 \times 10^7$	$1,5 \times 10^5$	$8,2 \times 10^5$	$7,5 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$
Хлопчатник NPK+птичий помёт	0,886	0,059	$1,0 \times 10^8$	9×10^6	$9,0 \times 10^5$	3×10^4	$1,5 \times 10^4$

Бесспорно развитие микроорганизмов в почвах с Rizokom-1, гуматом-Na и куриным пометом. В этом варианте наблюдается увеличение количества аммонификаторов и фосформобилизующих бактерий.

В 1 г почвы содержание аммонификаторов составило $2,5 \times 10^8$ на тысячу клеток, в то время как в контроле эти показатели были $1,5 \times 10^8$. Содержание фосфоразрушающих бактерий наблюдалось в варианте с применением биопрепарата Rizokom-1, т. е. составляло 9×10^6 (КОЕ/гр). В пахотном слое активность микроорганизмов связана с образованием органических веществ в почве.

Изучена активность ферментов в зависимости от вида удобрений. Активность ферментов, участвующих в процессе окисления, рассматривается как продукт реакций. Ферментативную активность также можно увидеть в зависимости от вида удобрений. Среди ферментов, участвующих в процессе окисления, в контрольном варианте высокой активностью обладает каталаза. Ее активность возрастает весной и резко снижается осенью. Другие аналогичные ферменты, а именно каталаза, осенью была равна 6,9 в вариантах с внесением минеральных удобрений, 16,3 в варианте ФОН+ Rizokom-1, 3,5 в контроле и 6,6 в варианте с добавлением Rizokom-1 (таб. 2).

Таблица 2

Ферментативная активность эродированных типичных сероземов под влиянием удобрений

Варианты	Ферментативная активность в 1г почве			
	Каталаза, соотношение (0,1г KMnO4/2,5 часа)		Инвертаза соотношение (мг глюкозы на 1 г почвы/40 часов).	
	Слабо эродированные почвы			
	весна	осень	весна	осень
Хлопчатник контроль NPK	7,5	6,9	5,20	3,52
Хлопчатник NPK + Rizokom-1	17,5	16,3	8,40	6,60
Хлопчатник NPK + гумат-Na	19,1	17,3	6,15	4,66
Хлопчатник NPK + птичий помёт	12,5	10,2	8,20	6,60

В целях повышения плодородия типичных сероземов, подверженных

ирригационной эрозии, в полевых опытах изучали влияние агрохимических свойств почвы. По результатам анализа в конце вегетационного периода в почве со слабоэродированной почвой она составила в контроле 0,74 %, на среднем Фон+Rizokom-1 0,88 %, в контроль+гумат-Na 0,82 %, 0,82% в пахотном слое в варианте NPK+птичий помет. Показатели количества гумуса в среднесмытых почвах по сравнению с вышеперечисленными вариантами, наибольший показатель равен 0,94% в варианте 2.

В разделе «Влияние биопрепаратов и органических удобрений на водопрочность почвенных агрегатов в пахотном слое типичных сероземов, подверженных эрозии» важным показателем, определяющим описание всех процессов, считаются физические свойства почвы.

В смытых почвах он имеет относительно высокие показатели во всех вариантах и составляет 1,01 % в 3 варианте (рис. 2).

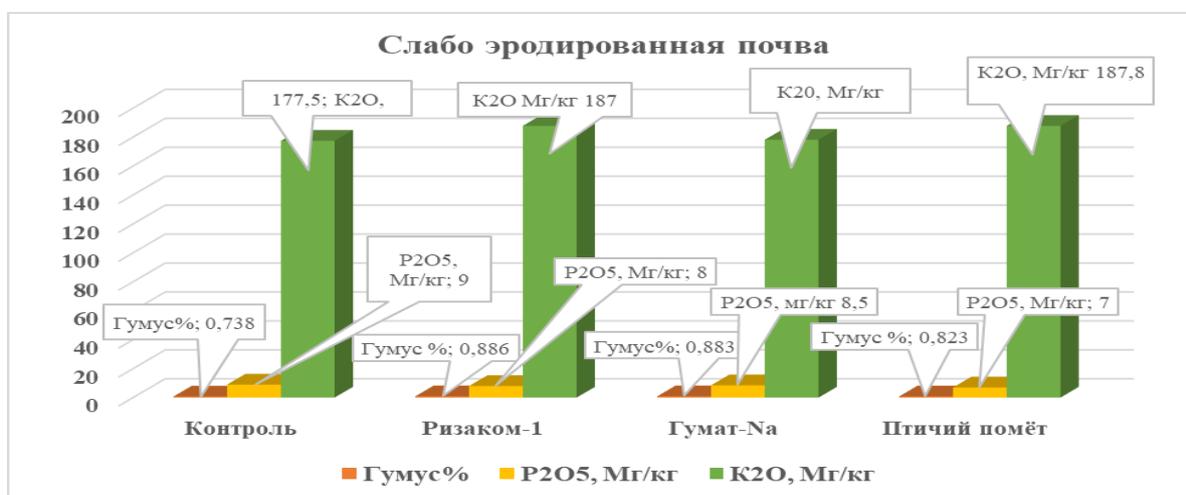


Рис. 2. Влияние биопрепаратов на питательные вещества слабоэродированных типичных сероземов

Обеспечение растений водой, питательными веществами и воздухом зависит от физических свойств почвы. Во многих случаях физические свойства определяют ускорение процесса эрозии. Наши исследования показали, что водопрочность снижается по мере увеличения степени эродированности почв (рис. 3). Эти закономерности были получены на основании лабораторных опытов, проведенных по методике Д.Г. Виленского. Данные исследования показали, что применение биопрепарата Фон+Rizokom-1, в эродированных почвах количество воды в миллилитрах, израсходованный на размывание одного агрегата d=2-3 мм и имел высокий результат по сравнению с другими вариантами, было использовано соответственно 1,75 мл воды, 1,17 мл воды, 2,67 мл воды. А также были получены положительные результаты применения гумата натрия и птичьего помета по сравнению с контролем.



Рис.3. Водопрочность агрегатов в эродированных типичных сероземах (количество воды, израсходованной на разложение одного агрегата 2-3 мм в мл)

Итак, структурное состояние почвы, водопрочность агрегатов во многом зависит от содержания гумуса, применения биопрепаратов, гуминовых и органических удобрений. Тем выше эрозионная стойкость этих почв, и мы пришли к выводу, что их можно учитывать при проведении противоэрозионных мероприятий.

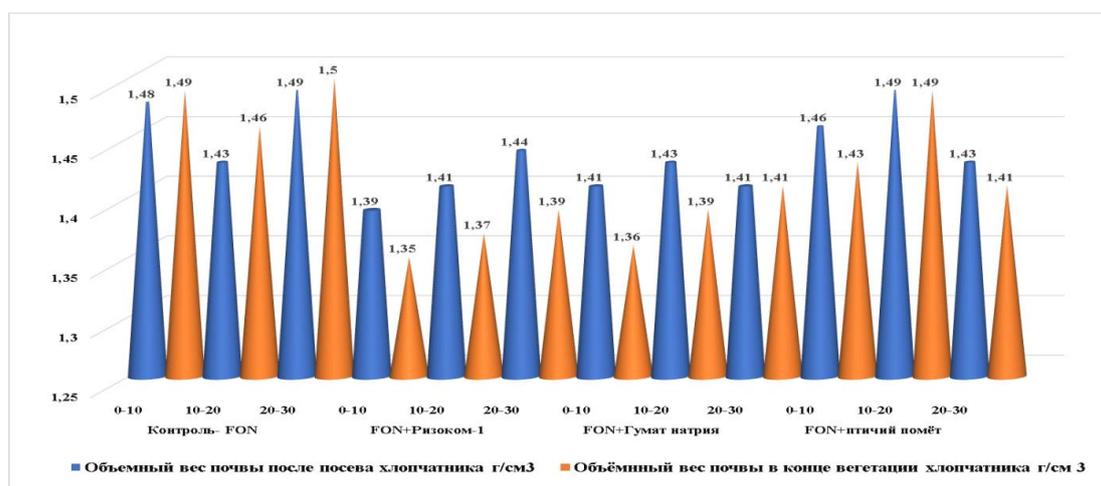


Рис. 4. Изменение общих физических свойств орошаемых типичных сероземов биопрепаратами и органическими удобрениями (2019-2021 г. в среднем)

Известно, что при внесении биопрепарата и гуминовых удобрений в сочетании с минеральными удобрениями плотность почвы равна единицам оптимальной плотности после посева в пахотном слое. В вариантах, в которых применялись биопрепараты и гуматы, в начале эксперимента показатель слоя плотности почвы был выше, в течение вегетационного периода из года в год в верхнем слое в процессе превращения органического вещества в гумус за счет улучшения состава макро и микроагрегатов объем уменьшался в весе, а пористость агрегатов увеличивалась (рис.4). В контрольном варианте объемный вес уплотнялся до 0,01 г/см³ при массе 1,48-1,49 г/см³ в начале вегетации, 1,49-1,50 г/см³ в конце вегетации, а пористость уменьшалась с 44,4-45,0% до 44,2-42,5%. В варианте минеральное удобрение+птичий помет объемный вес уменьшался на 0,03 г/см³, составив 1,46-1,49 г/см³ в начале вегетации, 1,43-1,49 г/см³ в конце вегетации, а пористость изменилась с 43,8% до 45,2%. В варианте, в котором применялось

минеральное удобрение+биопрепарат Rizokom-1, объемная масса уменьшилась с 1,39 г/см³ в начале вегетации до 1,35 г/см³ в конце вегетации до 0,04 г/см³, а пористость с 47,3% до 49,2%. В варианте, в котором применялось минеральное удобрение+гумат натрия, объем масса уменьшилась с 1,41 г/см³ в начале вегетационного периода до 1,36 г/см³ в конце вегетационного периода до 0,05 г/см³, а пористость увеличилась с 45,8% до 48,9%.

Знание агрофизических свойств в условиях орошаемого земледелия имеет важное значение для улучшения свойств почвы. От механического состава почвы зависят водно-физические, физико-механические свойства почвы, плотность, объемный вес, пористость, влагоемкость, водопроницаемость и продуктивность. По результатам урожайности, средняя урожайность хлопчатника на слабоэродированных почвах составила 33,7 ц/га в варианте Фон+гумат-Na, 34,0 ц/га в варианте Фон+Rizokom-1 по сравнению с контрольным вариантом получен дополнительный урожай соответственно 3,0 ц/га и 3,3 ц/га (таб 3).

Средняя урожайность хлопчатника на среднесмытых типичных сероземах составила 30,5 ц/га в варианте с Фон+гумат-Na, 31,7 ц/га в варианте с Фон+Rizokom-1 по сравнению с контрольным вариантом получена дополнительная урожайность соответственно 2,3 ц/га и 3,5 ц/га.

Результаты, представленные в таблице В.А. Доспехова Методика полевого опыта была проанализирована на основе многофакторного метода “Microsoft Excel”.

Тематические карты с отображением морфометрических показателей состояния рельефа даны в разделе разработка карт, описывающих типичные сероземы, распространенные на территории, с использованием геоинформационных систем. Сохраненный формат файла (KMZ или KML) можно преобразовать в формат GPX на следующем сайте <https://www.gpsvisualizer.com/>.

Таблица 3

Влияние удобрений на урожайность хлопка на эродированных типичных сероземах, (в среднем за год 2019-2021 гг.)

Варианты	2019	2020	2021	Средний
	Урожайность, ц/га			
Слабосмытая почва				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – контроль	31,4	29,4	31,4	30,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom-1	34,2	34,1	33,7	34
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	33,2	30,9	35,1	33,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 т / га птичье помета	32,0	32,4	32,4	33,1
Среднесмытая почва				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – контроль	28,7	27,4	28,4	28,2
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom-1	32,7	30,1	32,3	31,7
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	31,4	29,0	31,0	30,5
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 т / га птичье помета	30,0	28,3	29,9	29,4

Намытая почва				
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ – контроль	30,7	30,1	31,6	30,8
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Rizokom-1	36,8	34,4	36,6	34,9
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + Gumat-Na	34,1	32,1	35,1	33,8
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ + 2 т / га птичьего помета	31,9	31,2	32,5	31,9
	Sd=0,500 HCP ₉₅ =1,03 Sd=0,666 HCP ₉₅ =1,38	Sd=0,506 HCP ₉₅ =1,05 Sd=0,675 HCP ₉₅ =1,40	Sd=0,490 HCP ₉₅ =1,01 Sd=0,653 HCP ₉₅ =1,35	

Примечания : HCP₉₅- Наименьшая существенная разностью, Sd- ошибка средней разницы.

Цифровая карта рельефа (по высоте над уровнем моря) формировалась на основе топографических растров района исследований на основе слоя DEM при формировании склоновой экспозиции и склоновых карт условий экспозиции рельефа местности. Слой DEM был разделен на 4 класса в равной пропорции, и было замечено, что эта площадь варьируется от 341 метра до 422 метров в зависимости от высоты местности над уровнем моря (Рис. 5). То есть:

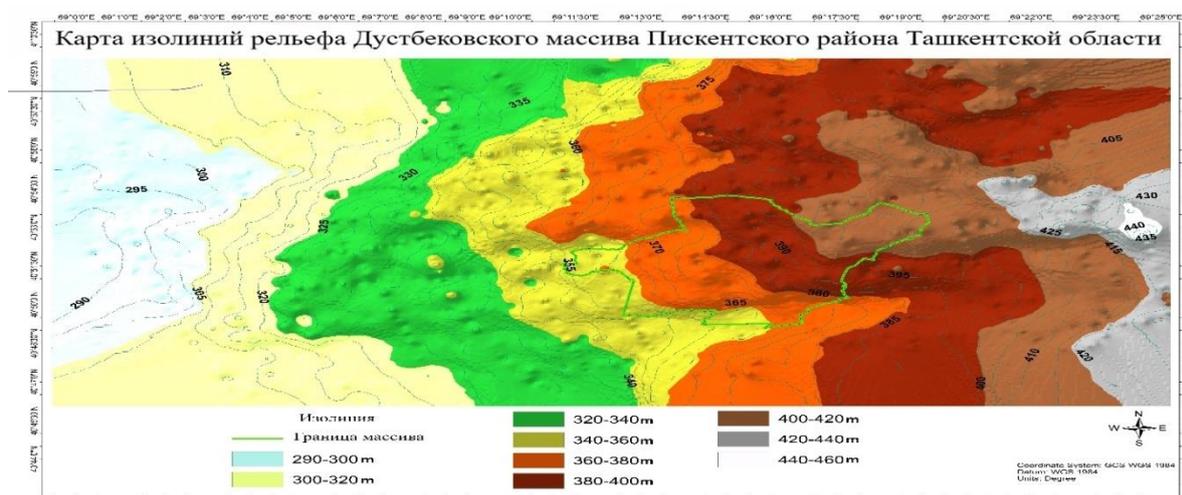


Рис 5. Цифровая карта рельефа на основе топографических растров района исследований (по высоте над уровнем моря).

1 класс: земельные участки высотой от 341 до 361,25 метра над уровнем моря составляют 12,29% от общей площади района исследований, то есть общая площадь составляет 760,72 га.

2 класс: земельные участки от 361,25 до 381,5 метров, площадь земель составляет 41,01% от общей площади 2562,58 га.

3 класс: земельные участки от 381,5 до 401,7 метров, площадь земель составляет 2122,7 га, 34,03% от общей площади территории.

4 класс: земельные участки от 401,7 до 422 метров, площадь земель 790 га, 12,67% от общей площади территории.

Одним из рельефных факторов, влияющих на эрозионные процессы, то есть одним из морфометрических показателей рельефа, является экспозиция местности.

По результатам геоинформационного анализа северные экспозиции на территории исследований составляют 1051 га, северо-восточные 443,96 га,

восточные 374 га, юго-восточные 639,32 га, южные 1111,9 га, юго-западные 988,74 га, г. Установлено, что западные 691,55 га сев. на западе было 824,5 га (Рис. 6).

При создании карт, отражающих уклон рельефа с использованием геоинформационных систем местности, уклон задается в градусах (0-1, 1-3, 3-5°), территория исследований была разделена на 4 класса по уклону.

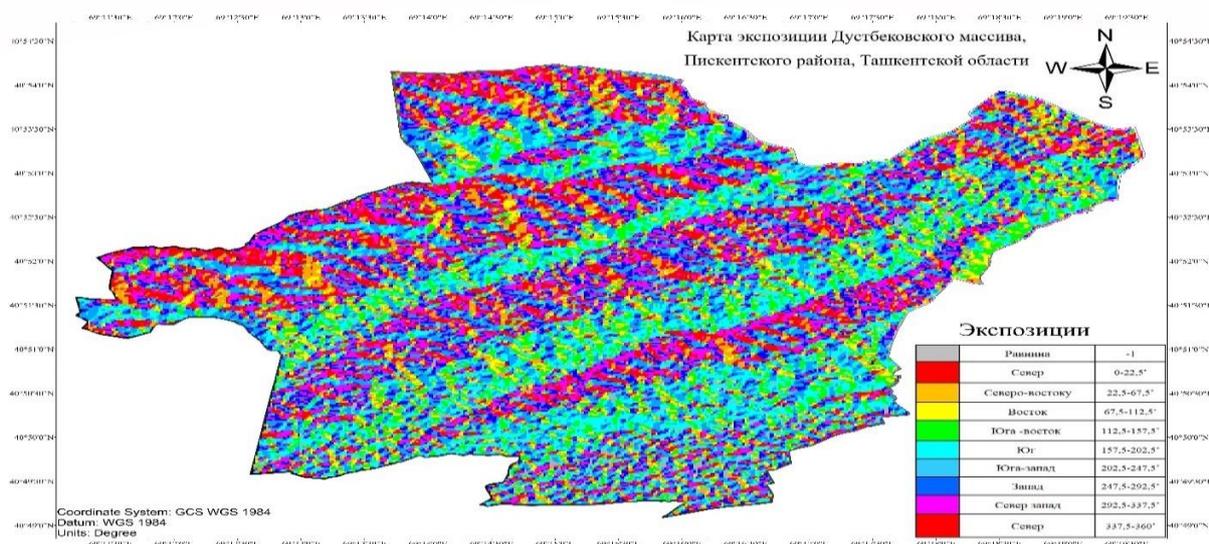


Рис. 6. Карта экспозиция склонов исследуемой территории.

На основании этого была создана карта эрозии почв района исследований. Согласно этой карте, 81,4% исследуемой территории имеет уклон 1-3°, 14,2% - уклон 3-5° и 4,3% - уклон 0-1°.

Эти показатели указывают, что по массиву «А.Дустбеков» 3182,6 га территории являются со слабосмытыми, 556,02 га территории — среднесмытыми, а 168,79 га площади намытыми. При классификации эрозионных процессов использован критерий оценки, разработанный Х. Максудовым, Л. Гафуровой.

Площадь орошаемых типичных сероземов в Пискентском районе Ташкентской области составляет 3907,38 тыс./га. Из них 3182,57 тыс./га слабосмытых почв, 556,02 тыс./га среднесмытых и 168,79 тыс./га намытых почв.

Согласно данным, в процентном отношении к общей площади слабо эродированные почвы составляют 95,59%, средне эродированные почвы-4,13%, намытые почвы-0,28%.

Установлено, что экономическая эффективность хлопчатника, выращенного на слабо эродированных типичных сероземах, в 2019-2021 годах в варианте N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+Rizokom-1 чистая прибыль составила 2.58 млн.сум на гектар и рентабельность увеличилась на 7,8% по сравнению с контролем. На среднеэродированных типичных сероземах чистая прибыль с каждого гектара земли составила 1.38 млн.сум, рентабельность увеличилась на 7,4%. Отмечено,

что чистая прибыль с каждого гектара земли от хлопчатника, выращенного на намытых типичных сероземах, составила 3.12 млн.сум, а рентабельность увеличилась на 11,1%.

ВЫВОДЫ

1. В Чирчикско-Ахангаранском бассейне имеются сложные литолого-геоморфологические условия, в предгорных рельефах развиты типичные сероземы. Способность лессовых отложений противостоять эрозии невысока, из-за процессов ирригационной эрозии механический состав почвы на склоне был облегчен, а за счет смыва уменьшилась толщина генетических слоев и глубина гумуса на склонах, окраска и глубина гумуса, карбонаты переместились ближе к поверхностному слою, возник дефицит гумуса и питательных элементов, а содержание влаги уменьшилось.

2. В типичных сероземах, подвергшихся ирригационной эрозии, объемная масса в зависимости от механического состава в слабоэродированных почвах в верхнем слое составляет 1,30 г/см³, в подпахотном слое 1,41-1,44 г/см³. Удельная масса по горизонтам составляет от 2,61 г/см³ до 2,67 г/см³, общая пористость колебалась от 46,0% до 50,0% по всему профилю. В среднеэродированных почвах она составляет 1,37 г/см³ в верхнем слое, 1,39-1,45 г/см³ в подпахотном слое, удельный вес по всему горизонту составляет 2,63-2,62 г/см³, а общая пористость колеблется от 45,8% до 47,9. % по всему профилю. В намытых почвах в верхнем слое она составляет 1,22 г/см³, в подпахотном слое - 1,35-1,41 г/см³, а удельный вес по всему профилю - 2,61-2,64 г/см³, а общая пористость составила 46,0%. до 52,0% по всему горизонту.

3. Наибольшее содержание гумуса наблюдается в результате эрозии в намытых и слабоэродированных почвах, т.е. в верхних горизонтах оно составляет 0,89-0,92%, а к нижним слоям снижается - до 0,70-0,40%. Содержание гумуса в верхних горизонтах среднеэродированных почв составляло 0,65-0,82%, а к нижним слоям уменьшилось до 0,20-0,42%. В результате эрозии почв были смыты верхние гумусовые горизонты, и накопились на шлейфах. Если общее содержание азота в слабоэродированных почвах составляет 0,061-0,019%, то в смытых почвах этот показатель составляет 0,058-0,020%. Содержание общего фосфора в верхних слоях составляет 0,168-0,126%. Установлено, что содержание подвижного фосфора в верхних слоях исследованных почв составляет 51,0-55,0 мг/кг и снижается к нижним горизонтам.

4. В результате применения биопрепаратов и птичьего помета объемная масса в эродированных орошаемых типичных сероземах снизилась на 0,03 г/см³ при применении биопрепарата Rizokom-1 с минеральными удобрениями по сравнению с контрольным вариантом. В среднеэродированных она снизилась на 0,04 г/см³, а в намытых почвах на 0,12 г/см. Было замечено, что пористость увеличилась на 3,64%. В вариантах с применением минерального удобрения с гуматом-Na объемная масса почвы в слабоэродированных почвах снизилась на 0,03 г/см³ по сравнению с контролем, а пористость увеличилась на 1,16%. В

среднеэродированных почвах уменьшилась на 0,06 г/см³, пористость увеличилась на 2,13%, в намытой почве она уменьшилась на 0,11 г/см³, а пористость увеличилась на 6,04%.

5. В зависимости от степени ирригационной эрозии почвы по анализам определения скорости водопроницаемости в слабоэродированных орошаемых типичных сероземах при наблюдении водопроницаемости в первые часы в начале опыта впитывание продолжалось три часа, процесс фильтрации – в четвертом часу, и эта тенденция была закреплена до конца опыта, т.е. до семи часов. Соответственно, водопроницаемость составляла от 1,69 до 3,84 мм/мин, объем фильтрационной воды был равен 1,91 мм/мин.

6. В условиях типичных сероземов, подвергшихся ирригационной эрозии, при применении биопрепарата N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+Rizokom-1 в слабоэродированных почвах дополнительный урожай хлопчатника составил 3,3 ц/га по сравнению с контролем, при внесении N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+гумат-Na, 3,0 ц/га, при совместном использовании N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+птичьего помета получено 2,4 ц/га дополнительного урожая.

7. Установлено, что экономическая эффективность типичных сероземов, подвергшихся слабой эрозии, в 2019-2021 годах чистая прибыль с каждого гектара земель N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+Rizokom-1 составила 2,58 млн. сум, а рентабельность увеличилась на 7,8% по сравнению с контролем. На типичных сероземах, подвергшихся средней эрозии, чистая прибыль с каждого гектара составила 1,36 млн. сум, рентабельность увеличилась на 7,4%. На смытых почвах чистая прибыль с каждого гектара увеличилась на 3,12 млн. сум, рентабельность на 11,1%

8. При выращивании хлопчатника в условиях орошаемых типичных сероземов Ташкентской области, для получения от них высокого урожая и высокой оценки качества волокна рекомендуется применение биопрепарата N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+Rizokom-1, N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀+гумат-Na, N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ и внесение 2 т/га птичьего помета в качестве органического удобрения.

9. Новые материалы, имеющие научное и практическое значение с точки зрения влияния эрозионных процессов на агрофизические свойства, биологическую активность и продуктивность орошаемых типичных сероземов, целесообразно использовать при характеристике диагностических показателей орошаемых почв различной степени эродированности, при разработке мероприятий по сохранению, восстановлению и повышению плодородия почв, а также при проведении лекций по почвоведению, эрозиоведению, защите почв.

10. Схема карты эрозии почвы и карты экспозиции склонов рекомендуется использовать для контроля развития эрозии почвы, правильного размещения сельскохозяйственных культур, разработки сельскохозяйственных и технологических мероприятий, а также для сохранения и улучшения плодородия эродированных почв.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.05/07.06.2024.Qx13.03 AT RESEARCH
TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

MAXKAMOVA ALIYA SHINIBAYEVNA

**INFLUENCE OF MINERAL AND BIOLOGICAL FERTILIZERS ON THE
AGROPHYSICAL PROPERTIES OF ERODED TYPICAL SEROZEMS
AND COTTON YIELD**

06.01.03-Agrosoil Science and agrophysics

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The Theme of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) on agricultural sciences was registered by Supreme Attestation Commission under Higher Education, Science and innovation of the Republic of Uzbekistan, number № B2020.2.PhD/Qx557

The dissertation of doctor of philosophy (PhD) was conducted at the Tashkent State Agrarian University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) could be found on the website of the Scientific Council (www.tdau.uz) and information-educational portal Ziyonet at the address (www.ziyonet.uz)-

Scientific employer: **Kamilov Bobir Sultonovich**
candidate of agricultural sciences, associate professor

Official opponents: **Kurvantaev Rakhmantay**
doctor of agricultural sciences, professor

Khakberdiev Obid Eshniyazovich
doctor of philosophy in biological sciences, associate professor

Leading organization: **Samarkand State University**

The defense of the dissertation will take place “_____” _____ 2024 at _____ at a meeting of the Scientific Council DSc.05/07.06.2024. Qx.13.03 at the Tashkent State Agrarian University (Address: 100140, Tashkent, University st.2. Tel.: (99871) 260-48-00, fax: (99871) 260-38-60, e-mail: tuag_info@edu.uz).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of the Tashkent State Agrarian University (registered under No _____). (Address: 100140, Tashkent region, Kibray district, University st.2, Tashkent State Agrarian University, Information Resource Center building. Tel.: (99871) 260-50-43).

The abstract of the dissertation was sent out “_____” _____ 2024.
(distributed protocol register No. _____ dated “_____” _____ 2024).

N.B. Raupova
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of biological science, professor

G.S. Sadikova
Scientific secretary of the scientific council for awarding of scientific degrees, candidate of biological sciences, associate professor

M.S. Saidova
Chairman of the scientific seminar at the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of biological science, associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the study. The Chirchiq-Ohangaron Basin consists in determining the agrophysical properties, biological activity of typical peat soils subject to irrigation erosion, as well as developing recommendations on the impact of ore and biological fertilizers on the increase in the fertility of eroded soils.

The object of study, typical peat soils, Rhizocom-1 biopreparate, gumat-Na preparation, organic fertilizers, mineral fertilizers and the "Sultan" variety of manure, which are distributed in the Pskent District of the Tashkent region, were obtained.

Scientific novelty of research is as follows: In irrigated areas, morphological Hussites, agrophysical, agrochemical properties, biological activity of typical oxalic soils eroded by irrigation have been found to change under the influence of erosion; Based on the ArcGIS program, a 1:10000 scale erosional map scheme of the soils of the area, a map on the slope exposure, has been developed; depending on the degree of erosion, the biological activity of soils and the relationship between fertilizers, productivity and fertilizers has been determined; The elimination of irrigation erosion and the use of ore and biological fertilizers in increasing crop yields have been shown to improve the agrophysical properties and biological activity of irrigated typical rich soils, increasing soil fertility.

Implementation of the research results. Based on the results of the research of Tashkent region on ways to increase the productivity of irrigated typical peat soils with erosion: For farms, "Recommendations for the productivity of irrigated typical rich soils and ways to increase it" have been developed and put into practice (May 4, 2023 of the Ministry of Agriculture 06/28-28-06/440-numerical reference). As a result, these recommendations served as a guide for improving soil fertility by applying biopreparations and various fertilizers on farms of the Tashkent region on the cotton-growing route;

Improved Agrotechnology of the application of Biopreparat $N_{200}P_{140}K_{100}+$ Gumat Na, developed in the conditions of typical rich soils, was introduced in the Pskent District of the Tashkent region on an area of 50 hectares (May 4, 2023 of the Ministry of Agriculture). 06/28-28-06/440- numerical reference). As a result, the humus content in the plowing layer of the soil increased by 0.07%, nitrogen in the nitrate form by 7.3 mg/kg, motile phosphorus by 5.45 mg/kg, and an additional 1.8 S/Ha cotton crop was obtained from the medium-ripening gooseberry Sultan variety.

Improved Agrotechnology of application $N_{200}P_{140}K_{100}+$ Rizokom-1 was introduced in the farm "Ibroxim Zoda Khondamir" of Pskent District of Tashkent region on 20 hectares of irrigated land (ministry of Agriculture May 4, 2023 06/28-28-06/440-numerical reference). As a result, this improved technology made it possible to obtain an additional crop of acorns from acorns by 2.3 s/ha on farms.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 117 pages.

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

I bo'lim (I част; I part)

1. Maxkamova A.Sh., Kamilov B.S., Sodiqova G.S. “Eroziyaga uchagan tipik bo‘z tuproqlar sharoitida g‘o‘zaning o‘sib rivojlanishiga ma‘danli va bioo‘g‘it qo‘llashning ta‘siri”. “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” jurnali. Toshkent-2020.- № 5/2(83).B–81-85.(06.00.00 №7).

2. Maxkamova A.Sh. “Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarda qo‘llanilgan biosullarning unumdorlik ko‘rsatkichlariga ta‘siri” Agro Inform Agrar iqtisodiy, ilmiy-ommabop jurnali. Toshkent -2022-№3

3. Махкамова А.Ш., Камиллов Б.С. “Влияние эрозии на агрохимические свойства и агрегатный состав почв” “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” jurnali. Toshkent-2023 №1. B-40-42. (06.00.00 №7)

4. Kamilov B.S., Makhkamova A.SH. “Irrigation erosion on cotton fields in Chirchik-Angren region” Journal of Critical Reviews. – Malaysia, (20) CrossRef 2020. Vol 7. Issue 04, Impact factor – 0,361. –p. 1684-1686

II bo'lim (II част; II part)

5. Kamilov B.S., Makhkamova A.SH., Sodikova G.S., Kodirov E.T. Effect of humate substances on biological activity and physical properties of eroded soils: a case study of Uzbekistan. IOP Conference Series: Earth & Environmental Science, 2021, Vol 939,15-19 November-P.1-6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/939/1/012041>

6. Kamilov B.S., Makhkamova A.SH. Importance of humine preparation and organic fertilizers in improving the fertility of eroded typical gray soils /E3S Web of Conferences 376. International Scientific and Practical Conference “Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering”/ (ERSME-2023).– Volume 376. –P. 1-6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337602015>

7. Maxkamova A.Sh., Kamilov B.S. “Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarda eroziya jarayonini atrof muhitga ta‘siri” Toshkent davlat agrar universiteti “O‘simliklarni himoya qilish sohasining dolzarb muammolari va istiqbollari” Respublika ilmiy –amaliy anjumani materiallari to‘plami 18-noyabr 2021-yil – B.239-243.

8. Maxkamova A.Sh. “Irrigatsiya eroziyaga uchragan tipik bo‘z tuproqlarni unumdorligini oshirishda biopreparatlarni o‘rni” Buxoro davlat universiteti Tuproq unumdorligi va qishloq xo‘jaligi ekinlar hosildorligini oshirishning zamonaviy-innovatsion texnologiyalari, muammo va yechimlar mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiy amaliy anjuman to‘plami Buxoro, 2021-yil 19-20-noyabr - B.252-254.

9. Raupova N.B., Ruzieva I.J., Boboev F.F., Xodjimurodova N.R., Maxkamova A.Sh. “Tog‘ va tog‘ oldi vertikal zonalikda tarqalgan eroziyalangan

tuproqlarning gumusli holati” Guvoxnoma O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi №DGU 19082. O‘zbekiston Respublikasining Dasturiy maxsulotlar davlat reesteri 05.11.2022 y.

10. Kamilov B.S., Makhkamova A.SH. Irrigatsiya eroziyaga uchragan tipik bo‘z tuproqlarning unumdorligi va uni oshirish yo‘llariga doir tavsiyanoma. Toshkent: ToshDAU Taxririyyat-nashiryot bo‘limi, 2022. – B.17.

Avtoreferat “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi”
jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi

Bosishga ruxsat berildi 29.10.2024. Bichimi (60x84) 1/16. Shartli bosma tabog‘i 2,75.
Nashriyot bosma tabog‘i 2,75. Adadi 100 nusxa. Bahosi kelishilgan narxda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligining № **231049** sonli tasdiqnomasi asosida
“**AGRAR FANI XABARNOMASI**” MChJ bosmaxonasida chop etildi.

