

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSs.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR
INSTITUTI**

JURAYEV SHUXRAT ABDUNABI O‘G‘LI

**CHIRCHIQ DARYOSI HAVZASI ASOSIY TUPROQLARI, ULARNING
FOSFORLI HOLATINI YAXSHILASHNING ILMIY ASOSLARI**

03.00.13 – «Tuproqshunoslik»

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

Toshkent – 2023

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

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

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

Jurayev Shuxrat Abdunabi o‘g‘li

Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlari, ularning fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslari 5

Жураев Шухрат Абдунаби угли

Основные почвы бассейна р.Чирчик, научные основы улучшения их фосфорного состояния 21

Juraev Shuhrat Abdunabi ugli

The main soils of the Chirchik river basin, the scientific basis for improving their phosphorus state 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works 45

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR
INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSs.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR
INSTITUTI**

JURAYEV SHUXRAT ABDUNABI O‘G‘LI

**CHIRCHIQ DARYOSI HAVZASI ASOSIY TUPROQLARI, ULARNING
FOSFORLI HOLATINI YAXSHILASHNING ILMIY ASOSLARI**

03.00.13 – «Tuproqshunoslik»

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

Toshkent – 2023

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.1.PhD/1574 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutida bajarilgan.

Dissertatsiyasi avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezюме)) veb-sahifasida (<http://www.soil.uz>) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (<http://www.ziyounet.uz>) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	Abduraymonov Nodirjon Yulchiyevich biologiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	Toshqo'zlev Maruf Mausurovich biologiya fanlari doktori, professor Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti Ranpova Nodira Bahromovna biologiya fanlari doktori, professor Toshkent davlat Agrar universiteti
Yetakchi tashkilot:	Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

Dissertatsiya himoyasi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023 yil «21» 06 soat 10:00da majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 111202, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Botanika M.F.Y., O'zPITI ko'chasi, TATI. Tel.: (+99878) 150-62-84; faks: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

Dissertatsiya bilan Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (22 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 111202, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Botanika M.F.Y., O'zPITI ko'chasi, TATI. Tel.: (+99878) 150-62-84; faks: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil «05» 06 kuni tarqatildi.

(2023 yil «05» 06 № 4-raqamli bayonnomasi)



Sh.M.Bobomurodov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d., katta ilmiy xodim

J.M.Ko'ziev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, q.x.f.d., katta ilmiy xodim

B.I.Niyozaliev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar majlisi raisi, q.x.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda «dunyoda qayta tiklanmaydigan resurs hisoblanadigan fosfor konlaridan olinadigan mineral fosforli oʻgʻitlarning kelajakda yetishmasligi natijasida qishloq xoʻjaligi tuproqlarida fosfor yiliga 4-19 kg/ga darajasida kamayishi, bunda suv eroziyasi sababli oʻrtacha yoʻqotish fosforni umumiy yoʻqotishning 50 foizdan ortigʻini tashkil qilishi bashorat qilinmoqda»¹. Shu sababli, dunyoning barcha mamlakatlarida, jumladan mamlakatimizda ham qishloq xoʻjaligida global muammolardan biri boʻlgan tuproqda fosforning kuchli fiksatsiyasi taʼsirida oʻsimliklar oʻzlashtiradigan fosforning kamayishi va ekinlar hosildorligining pasayishi muammolarini yechish muhim ahamiyatga egadir.

Dunyoda tuproqlarning xossa-xususiyatlarini yaxshilash, tuproq tarkibidagi oziqa moddalaridan foydalanish samaradorligini oshirish, qishloq xoʻjaligi ekinlarini oziqa elementlariga boʻlgan talabini qondirish, tuproqlar unumdorligini saqlash, qayta tiklash va oshirish hamda yerlardan samarali foydalanishni yoʻlga qoʻyish boʻyicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, zamonaviy uslublar asosida tabiiy va dehqonchilik yuritiladigan tuproqlar fosforli holatini, uning tabiiy omillar va dehqonchilik taʼsirida oʻzgarishlarini aniqlash, tuproq fosforli holatini samarali boshqarishga doir ilmiy-tadqiqotlarga alohida eʼtibor qaratilmoqda.

Respublikamizda sugʻoriladigan va lalmikor tuproqlarning hozirgi holatini aniqlash, turli dehqonchilik tizimlari taʼsirida asosiy oziqa elementlarining tuproqda transformatsiyasi jarayonlarini va oziqa rejimini oʻrganish, tuproq unumdorligini saqlash, oshirish va muhofaza qilish hamda ulardan samarali foydalanish boʻyicha ilmiy-tadqiqotlar olib borilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022–2026 yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasida «Qishloq xoʻjaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xoʻjaligining yillik oʻsishini kamida 5 foizga yetkazish» maqsad qilib olingan boʻlib, mazkur maqsadga erishish uchun «Tuproq unumdorligini oshirish va muhofaza qilish»² asosiy ustuvor yoʻnalishlardan biri sifatida belgilab berilgan. Shuning uchun ham turli tuproq-iqlim sharoitlarida rivojlangan tuproqlarda kechayotgan jarayonlarni har tomonlama oʻrganish orqali tuproq unumdorligigiga salbiy taʼsir etuvchi degradatsiya jarayonlarining oldini olish yoki yumshatishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyundagi PF-5742-son «Qishloq xoʻjaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari toʻgʻrisida»gi Farmoni, 2022 yil 10 iyundagi PQ-277-son «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari toʻgʻrisida»gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meʼyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2009GB003576>

² Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022–2026 yillarga moʻljallangan Yangi Oʻzbekistonning taraqqiyot strategiyasi toʻgʻrisida»gi Farmoni

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V «Qishloq xoʻjaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof muhitni muhofazasi» ustuvor yoʻnalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning oʻrganilganlik darajasi. Oxirgi yillarda Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarini oʻrganish, ularda kechayotgan degradatsiya jarayonlarini aniqlash va oldini olishga doir keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar R.Qoʻziev, M.M.Toshqoʻziev, L.A.Gafurova, G.Yuldashev, R.Qurvantoev, A.J.Boirov, Sh.M.Bobomurodov, N.Yu.Abduraxmonov, N.B.Raupova, M.T.Isagʻaliev, G.T.Djalilova, G.M.Nabieva, D.A.Qodirova, N.I.Shadieva, Gʻ.T.Parpiiev, M.F.Faxrutdinova va boshqalar tomonidan olib borilgan. Tuproqlarning fosforli holatini yaxshilashga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlari xorijda J.K.Syers, L.Gatiboni, P.Haygarth, E.Hou, J.Niederberger, T.Mardamootoo, G.C.Marlon, K.E.Ginzburg, T.N.Kulakovskaya, R.E. Eleshev, L.V.Stepansova, respublikamizda S.A.Kudrin, B.P.Machigin, N.L.Zglinskaya, M.M.Toshqoʻziev va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan. Lekin, respublikamiz tuproqlari fosfatlarining fraksiyaviy tarkibini aniqlash, jumladan vertikal mintaqaviylikning asosiy tuproqlari fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi va ularning tabiiy va antropogen omillar taʼsirida oʻzgarishi boʻyicha ilmiy-tadqiqotlar yetarlicha amalga oshirilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasaning ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bogʻliqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining A7-019 «Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarida azotning mineral va organik birikmalari tarkibining dehqonchilik taʼsirida sifat va miqdoriy oʻzgarishlarini oʻrganish asosida azot fondini boshqarish yoʻllarini ishlab chiqish» (2012-2014 yy.), BV-A-QX-2018-163 «Pskom-Chotqol-Qurama togʻ oldi va osti hududlari tuproq resurslarining ekologik-genetik xususiyatlarini aniqlash asosida ulardan samarali foydalanish boʻyicha tavsiyalar ishlab chiqish» (2018-2020 yy.) hamda PZ-202011266 «Fosfor adsorbsiyasi izotermik modellari asosida tuproqlarning fosfor taʼminotini yaxshilash texnologiyasini yaratish» (2021-2024 yy.) mavzularidagi amaliy loyihalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining xossa va xususiyatlarini, fosfatlarining fraksiyaviy tarkibini va ularga tabiiy va antropogen omillarning taʼsirini aniqlash asosida tuproqlar fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

Chirchiq daryosi havzasi asosiy avtomorf va gidromorf tuproqlarining hozirgi kundagi holatini aniqlash;

havza asosiy tuproqlari mineral fosfatlarining fraksiyaviy tarkibini Ginzburg-Lebedeva uslubida aniqlash;

jigar rang hamda boʻz tuproqlar mintaqasi avtomorf va gidromorf tuproqlari noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibini Hedley uslubida aniqlash;

havza asosiy tuproqlari fosfatlari fraksiyaviy tarkibining tabiiy va antropogen omillar taʼsirida oʻzgarishlarini hamda tuproqlar fosfor zahiralari aniqlash;

sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda fosfor adsorbsiyasini oʻrganish;
tanlangan xoʻjaliklar tuproqlarining fosfor adsorbsiyasi, gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy bilan taʼminlanganlik kartogrammalarini tuzish;
tadqiqotlar natijalari asosida tuproqlarning fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish va amaliy tavsiyalar tayyorlash.

Tadqiqotning obʻekti Toshkent viloyatini Chirchiq daryosi havzasining jigarrang, toʻq tusli (qoʻriq va lalmi) va tipik boʻz (lalmikor, sugʻoriladigan) hamda sugʻoriladigan boʻz-oʻtloqi va oʻtloqi tuproqlari hisoblanadi.

Tadqiqotning predmeti tuproqlarning xossa-xususiyatlari, fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi, ularning tabiiy va antropogen omillar taʼsirida oʻzgarishlari, tuproqlar fosfor zahiralari hamda sugʻoriladigan tuproqlarda fosfor adsorbsiyasini aniqlash hisoblanadi.

Tadqiqotning uslublari. Tadqiqotlarda geografik-qiyosiy, kimyoviy-analitik hamda kesma uslublardan foydalanilgan, tuproq namunalari tahlillari «Agroximicheskie metodi issledovaniya pochv»da bayon etilgan uslublarda, fosforning mineral fraksiyalari Ginzburg-Lebedeva uslubida, noorganik va organik fraksiyalari Hedley uslubida, fosfor adsorbsiyasi Nair uslubida aniqlangan, olingan maʼlumotlarning matematik-statistik tahlili «Microsoft Excel» dasturi yordamida B.A.Dospexov uslubi asosida bajarilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining rivojlanish sharoitlari va gidrotermik rejimining ular tarkibidagi fosfor zahiralari va tuproq fosfatlari fraksiyalari miqdoriga taʼsiri aniqlangan;

Hedley (respublikamizda ilk bor) va Ginzburg-Lebedeva uslublarida havza asosiy tuproqlari fosfatlari fraksiyaviy tarkibi hamda ularning tabiiy va antropogen omillar taʼsirida oʻzgarishlari aniqlangan;

havza asosiy tuproqlari fosfatlari labil va stabil fraksiyalari tarkibidagi noorganik va organik fosfatlar miqdori aniqlangan hamda ularning oʻsimliklar tomonidan oʻzlashtirilish darajasi baholangan;

Nair uslubida sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda fosforning adsorbsiyasi koʻrsatgichlari aniqlangan;

havza asosiy avtomorf va gidromorf tuproqlarining hozirgi kundagi fosforli holati baholangan va ularning fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda ekinlar oziqa rejimini yaxshilashga qaratilgan tuproqlarning gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy bilan taʼminlanganlik kartogrammalari tuzilgan;

sugʻoriladigan tuproqlarning ekinlarni fosfor bilan taʼminlash qobiliyatini yaxshilashga qaratilgan tadbirlarni belgilash uchun kalit maydonlardagi fermer xoʻjaliklari yer maydonlarining «Tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi» xaritalari ishlab chiqilgan;

tuproqlarning fosforli holatini yaxshilashga qaratilgan «Tuproqda ekinlarning hosildorligi, tuproq unumdorligi va ekologik xavfsizlikni taʼminlovchi fosforning maqbul miqdorini hosil qilish boʻyicha tavsiyalar» ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqotlarda dala, laboratoriya, kameral va boshqa qabul qilingan standart uslublardan foydalanilganligi, olingan natijalarni matematik-statistik tahlillardan o'tkazilganligi, nazariy va amaliy natijalarning bir-biriga mos kelishi, tadqiqot natijalari xalqaro va mahalliy ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama qilinganligi, ularni amaliyotga joriy etilganligi, olingan natijalar va xulosalarning ilmiy asoslanganligi, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilganligi natijalarning ishonchliligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlari noorganik va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi va ularning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida o'zgarishlari respublikamizda ilk bor Hedley uslubida aniqlanganligi va shu asosda havzaning asosiy avtomorf va gidromorf tuproqlarining hozirgi kundagi fosfatli holati baholanganligi hamda sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, havza tuproqlarining xossa va xususiyatlari, noorganik va organik fosfatlarining labil va stabil shakllari hamda sug'oriladigan tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi to'g'risidagi ma'lumotlar ushbu tuproqlar fosforli holatini yaxshilash chora-tadbirlarini belgilashda, tuproqlarning fosfor adsorbsiyasi, gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy bilan ta'minlanganlik kartogrammalari hamda tuproqlarning fosforli holatini yaxshilashga qaratilgan amaliy tavsiyalar tuproqlar unumdorligini saqlash va oshirishda hamda qishloq xo'jaligi ekinlaridan rejalashtirilgan hosilni olishda ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalari asosida:

«Tuproqda ekinlarning hosildorligi, tuproq unumdorligi va ekologik xavfsizlikni ta'minlovchi fosforning maqbul miqdorini hosil qilish bo'yicha tavsiyalar» Toshkent viloyatida amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2022 yil 20 dekabrda 04/28-9585-son ma'lumotnomasi). Natijada, Chirchiq daryosi havzasi qo'riq, lalmi va sug'oriladigan tuproqlari unumdorligini saqlash va oshirish hamda fosforli holatini yaxshilash bo'yicha choralar belgilashda qo'llanma sifatida xizmat qilgan;

Bo'ka tumanidagi «Mirzaqul, Qarshiboy, Kozimjon», «Zukko Zumrad», «Xayitboev Shavkat», «Xolmurod Jamshid» fermer xo'jaliklarining jami 109,0 gektar yer maydonlari bo'yicha «Tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi» xaritalari tuzilgan va amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2022 yil 20 dekabrda 04/28-9585-son ma'lumotnomasi). Natijada, fermer xo'jaliklari sug'oriladigan tuproqlarida fosforli o'g'itlar samaradorligini hamda ekinlar hosildorligini oshirish imkonini bergan;

«Tuproqlarning gumus, harakatchan fosfor va almashinuvchi kaliy bilan ta'minlanganlik» kartogrammalari tuzilgan va Toshkent viloyati Bo'ka tumanidagi «Mirzaqul, Qarshiboy, Kozimjon», «Zukko Zumrad», «Xayitboev Shavkat»,

«Xolmurod Jamshid» fermer xo'jaliklarining jami 109,0 gektar yer maydonida amaliyotga joriy etilgan (Qishloq xo'jaligi vazirligining 2022 yil 20 dekabrda 04/28-9585-son ma'lumotnomasi). Natijada eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'oz va kuzgi bug'doy hosildorligini oshirish bilan bir paytda tuproqda gumus va asosiy oziqa elementlari ta'minotini yaxshilashga, shuningdek, o'rta hisobda paxtadan 3,5- 4,0 s/ga, kuzgi bug'doydan 5,2-6,3 s/ga qo'shimcha hosil olish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 11 ta, jumladan 8 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan hamda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarning e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 21 ta ilmiy ishlar, jumladan 1 ta monografiya, 1 ta tavsiyanoma, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola, shundan 1 tasi xorijiy nashrlarda va 7 tasi respublika jurnallarida nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, 5 bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy hajmi 113 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, maqsad va vazifalari, ob'ektlari va predmetlari tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinishi, nashr qilingan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining hozirgi holati va tuproq fosfori muammolarining o'rganilganligi** deb nomlangan birinchi bobida respublikamiz vertikal mintaqalari tuproqlarining hamda tuproq fosfori muammolarining xorijda va mamlakatimizda o'rganilgan holati tahlil qilinib, havza asosiy tuproqlarining hozirgi kundagi holatiga bog'liq ravishda tuproq fosfatlarining shakllarini va ularning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida o'zgarishlarini aniqlash asosida tuproqlarning fosforli holatini yaxshilashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish zarurati asoslangan.

Dissertatsiyaning **tadqiqot ob'ektlari va uslublari** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotning ob'ektlari, marshrutli geografik qiyosiy tadqiqotlar hamda tuproq namunalarining kimyoviy tahlillari uslublari keltirilib, tadqiqotlar 2 bosqichda o'tkazilganligi bayon qilingan.

Birinchi bosqichida (2012-2016 yy.) havza tuproqlarining asosiy xossa va xususiyatlari hamda ular fosfatlarining tabiiy va antropogen omillar ta'sirida o'zgarishlari Ginzburg-Lebedeva uslubida, *ikkinchi bosqichida* (2020-2022 yy.) esa yangi marshrutli qiyosiy geografik tadqiqotlar asosida Hedley uslubida aniqlangan.

Dissertatsiyaning **tadqiqot hududining tabiiy sharoitlari** deb nomlangan uchinchi bobida tadqiqotlar hududining tabiiy-iqlimiy sharoitlari, geomorfologik rayonlari, gidrogeologik sharoitlari, o‘simlik qoplamlari va tuproqlari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining hozirgi holati** deb nomlangan to‘rtchi bobi besh paragrafdan iborat.

Jigar rang tuproqlar deb nomlangan paragrafida jigarrang tuproqlarning mexanik tarkibi og‘ir qumog‘ligi, muhiti (pH) kuchsiz ishqoriy, suvli so‘rimining solishtirma elektr o‘tkazuvchanligi kuchsiz bo‘lib, shimoliy qiyalikda rivojlangan tuproqlarda karbonatlar janubiy qiyalikka nisbatan kuchli yuvilganligi, shimoliy qiyalikda gumusli qatlam qalinligi, umumiy gumus va azot miqdorlari janubiy qiyalikdagidan ko‘pligi, ular asosan yuqori gorizontlarda to‘planib, kesma bo‘ylab quyi tomon kamayishi, tuproq kesmasida fosfor va kaliyning taqsimlanishi keltirilgan.

To‘q tusli bo‘z tuproqlar deb nomlangan paragrafida bu tuproqlarning mexanik tarkibida fizik loy miqdori kesma bo‘ylab 43,7-50,1 %, o‘rta qismida loylanish jarayoni kuzatilishi va il fraksiyasining ko‘proq to‘planishi, suvda oson eruvchi tuzlar yuvilganligi ko‘rsatilgan. Karbonatlar (CO₂) miqdori chim va chim osti gorizontlarida 6,6-6,86 %, quyi gorizontlarda 9,49-11,96 % ni tashkil etib, kesmaning o‘rta qismida karbonatli-illyuvial gorizont hosil bo‘lgan. Muhiti kuchsiz ishqoriy - pH 7,70-7,78. Qo‘riq tuproqlarning chimli va chim osti gorizontlarida gumus miqdori, tegishlicha, 4,54 va 2,76 % bo‘lib, quyi gorizontlarda 1,35 dan 0,43 % gacha, umumiy azot miqdori esa chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha, 0,268 va 0,158%, quyi gorizontlarda 0,104 dan 0,040 % gacha kamaygan. Umumiy fosfor miqdori yuqori gorizontlarda quyi gorizontlarga nisbatan ko‘p. Umumiy kaliy miqdori chim va chim osti gorizontlarida, mos ravishda, 2,51 va 1,94 %, quyida 0,7 % gacha kamayadi.

Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar deb nomlangan paragrafida *yangidan sug‘oriladigan* tipik bo‘z tuproqlarning mexanik tarkibi haydov gorizontida o‘rta qumoq (fizik loy 42,1%), kesmaning o‘rta qismida og‘irlashib 50,1% ni tashkil etishi ko‘rsatilgan. Suvli so‘rimning elektr o‘tkazuvchanligi 0,11-0,14 mS/sm. Muhiti kuchsiz ishqoriy (pH 7,49-7,67). Karbonatlarning eng kam miqdori haydov gorizontida 7,04%, haydov osti gorizontida esa 7,45%, quyi gorizontlarda 8,75-9,4%.

Gumus miqdori haydov gorizontida 1,08%, haydov osti gorizontida 0,81%, quyi gorizontlarda 0,62-0,39%. Azotning umumiy miqdori haydov va haydov osti gorizontlarida, tegishlicha, 0,078 va 0,068 %. Kaliyning umumiy miqdori haydov gorizontlarda 2,0%, haydov osti gorizontida esa 1,93% bo‘lib, kesma bo‘ylab quyi tomon kamaygan.

Eskidan sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarning mexanik tarkibi Qibray tumanida og‘ir qumoq bo‘lib, haydov qatlamida fizik loy miqdori 45,3 %, quyi gorizontlarda 50,1-50,9 %. Zangiota va Yangi yo‘l tumanlari tuproqlarida fizik loy miqdori haydov gorizontlarida, tegishlicha, 39,8 va 35,0 %. Quyi gorizontlarida fizik loy miqdori 31,8-41,3 % oralig‘ida.

Suvli soʻrimning solishtirma elektr oʻtkazuvchanligi 0,10-0,14 mS/sm. Karbonatlarning eng kam miqdori (7,26-7,85%) haydov gorizontlariga, eng koʻp miqdori 10 % atrofida boʻlib, kesmalarining oʻrta qismiga tegishli.

Tuproqlarning haydov gorizontida gumus miqdori Qibray tumanida 1,65% ni, eng kam miqdori (0,81 %) esa Yangi yoʻl tumanida kuzatilib, Zangiota tumani tuprogʻida 1,22%. Umumiy azot miqdori Qibray tumani tuprogʻining haydov gorizontida 0,146%, Zangiota tumanida 0,102%, Yangi yoʻl tumanida 0,075% boʻlib, kesma boʻylab quyi tomon kamayib boradi. Umumiy kaliy miqdori Qibray, Zangiota va Yangi yoʻl tumanlari tuproqlari haydov gorizontida, tegishlicha, 1,77; 1,80 va 1,99% boʻlib, quyida kamayadi.

Eskidan sugʻoriladigan oʻtloqi tuproqlar deb nomlangan paragrafida Yuqorichirchiq tumani tuprogʻini haydov gorizontining mexanik tarkibi oʻrta qumoq, quyida asosan ogʻir qumolardan iborat ekanligi, Oʻrtachirchiq tumani tuprogʻida fizik loy miqdori 29%, quyi gorizontlarida 28% dan 10% gacha kamayishi, Quyichirchiq tumani tuprogʻi yengil qumolardan (fizik loy 24-25%) iborat qisqa mayin qatlamga (45 sm) egaligi, quyida shagʻal qatlami joylashganligi, Chinoz tumani tuprogʻini haydov va haydov osti gorizontida fizik loy miqdori 34-35% boʻlib, quyida 27% dan 8 % gacha kamayishi koʻrsatilgan. Suvli soʻrimining solishtirma elektr oʻtkazuvchanligi 0,12-0,22 mS/sm, muhiti kuchsiz ishqoriy (pH 7,57-7,81).

Yuqorichirchiq tumani tuprogʻi haydov va haydov osti gorizontlarida karbonatlar miqdori, tegishlicha, 6,59 va 6,57%, quyi gorizontlarida 9,35-10,15%. Oʻrtachirchiq, Quyichirchiq va Chinoz tumanlari tuproqlarida karbonatlar miqdori yuqori gorizontlaridan quyi tomon koʻpayishi kuzatiladi. Bu tuproqlarning haydov qatlamida gumus miqdori 1,14-1,99% boʻlib, eng koʻp miqdorlari Yuqorichirchiq va Quyichirchiq tumanlari tuproqlariga tegishli (1,93 va 1,99%). Oʻrtachirchiq va Chinoz tumanlari tuproqlarining haydov qatlamida gumus miqdori, tegishlicha, 1,40 va 1,71%. Umumiy azot miqdori haydov va haydov osti qatlamlarida katta koʻrsatgichlarga ega boʻlib, gumus miqdori kabi quyi qatlamlarda kamaygan.

Chirchiq daryosi havzasi asosiy tuproqlarining fosforli holati deb nomlangan toʻrtchi bobida tadqiqotlarning birinchi bosqichida tuproqlar mineral fosfatlari guruhlarini Ginzburg-Lebedeva uslubida, ikkinchi bosqichida noorganik va organik fosfatlar Hedley uslubida aniqlanganligi koʻrsatilgan.

Ushbu bob uch paragrafdan iborat boʻlib, 1 va 2 paragraflar tuproq tiplariga bogʻliq ravishda bir necha boʻlimlarga ajratilgan.

Tuproqlar mineral fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi (Ginzburg-Lebedeva uslubi) deb nomlangan paragrafida toʻq tusli boʻz tuproqlarining mineral fosfatlari asosan kalsiy fosfatlaridan iborat boʻlib, alyuminiy va temir fosfatlarining miqdori sezilarli darajada kamligi koʻrsatilgan. Kalsiy fosfatlari katta qismi yuqori asosli fosfatlardan (Ca-P_{III}) iborat, turli asosli fosfatlar (Ca-P_{II}) miqdori yuqori asosli fosfatlar miqdoridan sezilarli darajada kam, lekin, ularning miqdori boʻsh bogʻlangan fosfatlar (Ca-P_I) miqdoridan bir necha barobar koʻp.

Bu tuproqlarni oʻzlashtirish ularni boʻsh bogʻlangan, turli asosli va yuqori asosli fosfatlar miqdorining kamaytirgan. Temir va alyuminiy fosfatlari (Fe-P, Al-P) miqdorlari ham kamaygan.

Tipik bo'z tuproqlarda ham kalsiy fosfatlari ustunlik qilib, ular miqdori alyuminiy va temir fosfatlariga nisbatan ancha ko'p. Yuqori asosli fosfatlarning maksimal miqdorlari tuproqning yuqori gorizontlariga xos. Turli asosli fosfatlarning miqdori yuqori asosli fosfatlardan kam, lekin, bo'sh bog'langan fosfatlarga nisbatan ancha ko'p. Bo'sh bog'langan fosfatlarning maksimal miqdori yuqori gorizontlarga tegishli. Kalsiy fosfatlarining barcha fraksiyalari miqdori quyida kamayadi.

Lalmikor tuproqlarda yuqori asosli kalsiy fosfatlari miqdori qo'riqqa nisbatan kamaygan. Bo'sh bog'langan va turli asosli fosfatlarning umumiy miqdori esa oshgan.

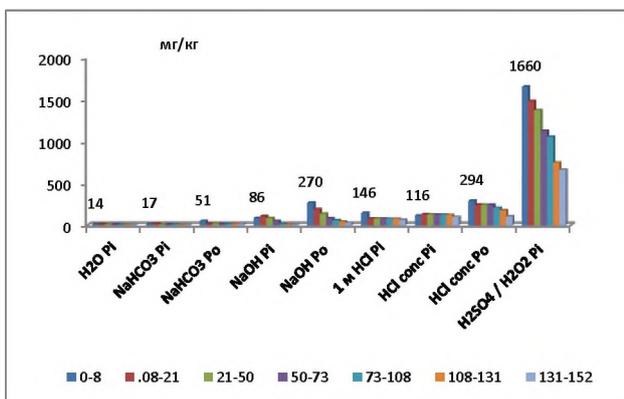
Tipik bo'z tuproqlardan sug'orma dehqonchilikda foydalanish tuproq fosfatlarining barcha fraksiyalari miqdorini ko'paytiradi. Bu jarayonda bo'sh bog'langan va turli asosli kalsiy fosfatlari miqdori hamda kalsiy fosfatlarining harakatchanligi oshadi. Yuqori asosli kalsiy fosfatlari miqdori ham sezilarli darajada ko'payadi. Alyuminiy va temir fosfatlari fraksiyalari miqdori esa ancha kam.

Eskidan sug'oriladigan o'tloqi va bo'z-o'tloqi tuproqlarning mineral fosfatlari ham asosan kalsiy fosfatlaridan iborat. Bu tuproqlarda ham yuqori asosli fosfatlar miqdori turli asosli va bo'sh bog'langan fosfatlar miqdoridan ancha ko'p. Temir va alyuminiy fosfatlari miqdorlari kam. Yuqorichirchiq, O'rtachirchiq va Chinoz tumanlari o'tloqi tuproqlarining mineral fosfatlari miqdori bir-biriga yaqin, Quyichirchiq tumanining bo'z-o'tloqi tuprog'ida esa kalsiy fosfatlarining barcha fraksiyalari miqdori o'tloqilarga nisbatan sezilarli darajada kam.

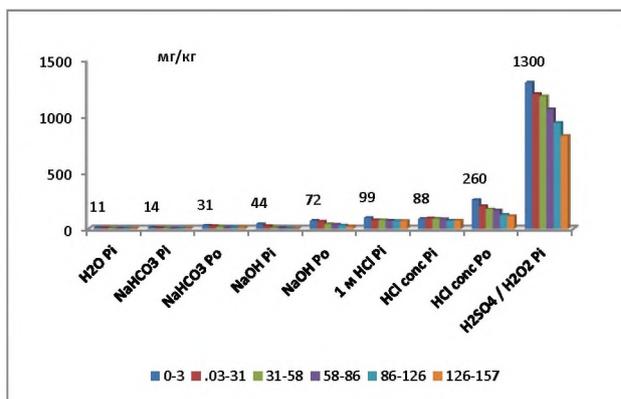
Tuproqlar noorganik va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi (Hedley uslubi) paragrafida havzaning asosiy tuproqlari noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi keltirilgan.

Jigarrang tuproqlarida umumiy fosfor miqdori hamda noorganik va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibiga qiyalik ekspozitsiyasi ta'sir qiladi. Shimoliy qiyalik tuprog'ining chim va chim osti gorizontlarida umumiy fosfor miqdori, tegishlicha, 2654 va 2298 mg/kg, janubiy qiyalikda esa 1919 va 1716 mg/kg ni tashkil etib, shimoliy qiyalik tuprog'idagiga nisbatan ancha kam. Shimoliy qiyalikda organik fosforning umumiy fosfordagi ulushi chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha, 23,17 va 19,84 %, janubiy qiyalikda esa 18,92 va 17,37 %.

Labil ($H_2O\text{-}P_i+P_i$ va $NaHCO_3\text{-}P_o$) va cheklangan labil ($NaOH\text{-}P$) fosfor havzasi miqdori shimoliy ekspozitsiya tuproqlarida janubiy qiyalikdagiga nisbatan ko'p. Bu fraksiyalarda organik fosfor miqdori noorganik fosforiga nisbatan ustunlik qiladi. Shimoliy qiyalik tuproqlarida kalsiy bilan bog'langan ($1m\ HCl\text{-}P_i$), singdirilgan va okklyuziyalangan (kons. $HCl\text{-}P_i+P_o$) va ($H_2SO_4/H_2O_2\text{-}P$) fosfor miqdori janubiy qiyalikga nisbatan ancha yuqori (1 va 2-rasmlar).



1-rasm. Shimoliy ekspozitsiya jigarrang tuprog‘i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



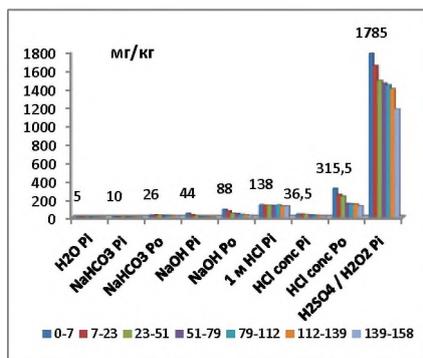
2-rasm. Janubiy ekspozitsiya jigarrang tuprog‘i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi

To‘q tusli bo‘z tuproqlar. Qo‘riq tuproqning chim va chim osti gorizontlarida umumiy fosfor miqdori, tegishlicha, 2448 va 2212,5 mg/kg, noorganik va organik fosforning umumiy fosfordagi ulushi esa, tegishlicha, 82,46 va 84,23; 17,54 va 15,77 % ni tashkil etdi. Labil fosforning umumiy miqdori, tegishlicha, 41 va 42,5 mg/kg. Tokzorlar o‘zlashtirilgan tuproqlarining haydov gorizontida umumiy fosfor 1970,5-1997 mg/kg, noorganik va organik fosfor ulushi, tegishlicha, 85,51-88,11% va 14,49-11,89%. Labil fosforning umumiy miqdori esa 37,0-40,5 mg/kg ni tashkil etadi.

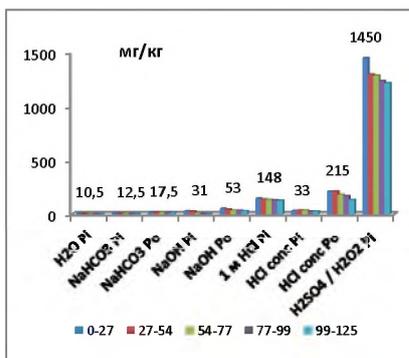
Cheklangan labil fosforning umumiy miqdori qo‘riq tuproqning chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha, 132 va 104 mg/kg bo‘lib, bu havzada ham organik fosfatlar miqdori ko‘p. Tokzorlar tuproqlari haydov gorizontida 84 mg/kg ni tashkil etib, qo‘riq tuproqdagiga nisbatan kam. Kalsiy bilan bog‘langan fraksiyasi miqdori qo‘riq tuproqning chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha, 138 va 134 mg/kg ni, tokzorlar tuproqlari haydov gorizontida 148-162 mg/kg bo‘lib, bu tuproqlarda kalsiy bilan bog‘langan noorganik fosfor miqdori qo‘riqqa nisbatan ko‘proq (3-rasm).

Konsentrlangan HCl-Pi va HCl-Po fraksiyalarining miqdori qo‘riq tuproqning chimli gorizontida, tegishlicha, 36,5 va 315,5 mg/kg ni, chim osti gorizontida esa 35 va 247 mg/kg ni tashkil etib, bu havzada ham organik fosfor miqdori, noorganik fosforgia nisbatan ancha ko‘p. Tokzorlar tuproqlari haydov gorizontida konsentrlangan HCl-Pi va HCl-Po fraksiyalari miqdori, tegishlicha, 33-40,0 va 64-215 mg/kg ni tashkil etib, ular asosan organik shaklda saqlanadi. Ayni paytda tokzorlar tuproqlarida fraksiyalar bo‘yicha fosforning organik shakli miqdori kamayadi (4 va 5-rasmlar).

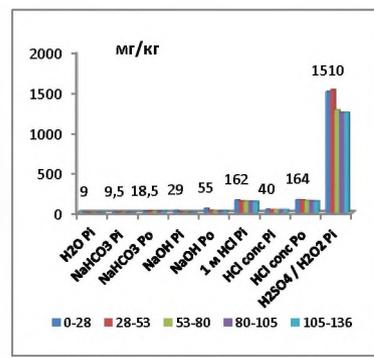
H₂SO₄/H₂O₂ fraksiyasi miqdori boshqa fraksiyalar miqdoriga nisbatan ancha ko‘p. Qo‘riq tuproqning chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha, 1785 va 1650 mg/kg, tokzorlar tuproqlarida esa, tegishlicha, 1450-1510 mg/kg bo‘lib, qo‘riq tuproqdagiga nisbatan sezilarli darajada kam.



3-rasm. Qo'riq to'q tusli bo'z tuproq noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



4-rasm. Zarkentsoy tokzori to'q tusli bo'z tuproqlari noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



5-rasm. Shampan tokzori to'q tusli bo'z tuproqlari noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi

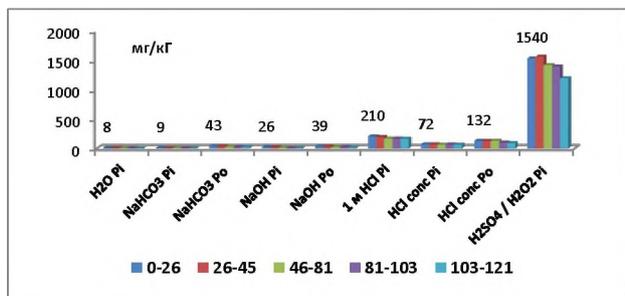
Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar noorganik va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi. Bu tuproqlarni o'zlashtirilish davri umumiy fosfor miqdoriga sezilarli ta'sir ko'rsatgan. Parkent, Qibray, Zangiota va Yangiyo'l tumanlari eskidan sug'oriladigan tuproqlari haydalma qatlamida umumiy fosfor miqdori, tegishlicha, 2367, 2496, 2372 va 2447 mg/kg ni tashkil etgan bo'lsa, Yuqorichirchiq tumanining yangidan sug'oriladigan tuprog'ida 2079 mg/kg. Ya'ni, eskidan sug'oriladigan tuproqlarda umumiy fosfor miqdori, yangidan sug'oriladigan tuproqdagiga qaraganda ancha ko'p. Bu holatni eskidan sug'oriladigan tuproqlarda fosforli o'g'itlarni uzoq muddat davomida qo'llash natijasida tuproqda fiksatsiyalangan fosfor to'plangan deb tushintirish mumkin. O'rganilgan tuproqlarda umumiy fosfor miqdori kesma bo'ylab pastga qarab kamayadi.

Bu tuproqlarning haydalma gorizontlarida noorganik fosforning umumiy fosfordagi ulushi organik fosforning ulushiga nisbatan bir necha marta ko'p bo'lib, sug'orilish davri bu ko'rsatgichlarga kam ta'sir ko'rsatgan. Xususan, Parkent tumani tuprog'ida umumiy fosfordagi noorganik fosfor ulushi 89,18%, organik fosfor ulushi esa 10,82%, Qibray tumani tuprog'ida, tegishlicha, 89,78 va 10,22, Zangiota tuprog'ida 91,40 va 8,60, Yangi yo'l tuprog'ida 91,5 va 8,5% ni, Yuqorichirchiq tumani yangidan sug'oriladigan tuprog'ida, tegishlicha, 89,71 va 10,29 %ni tashkil etdi. Quyi gorizontlarda organik fosforning umumiy fosfordagi ulushi kamayadi, noorganik fosforning ulushi esa bir muncha oshadi. Bunda umumiy fosforning mutlaq miqdori quyi tomon sezilarli darajada kamayadi.

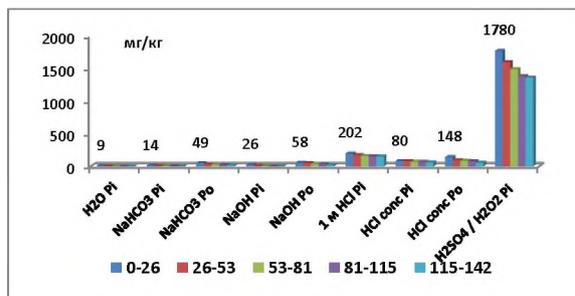
O'rganilgan tuproqlar haydalma gorizontida barqaror fosfor fraksiyalari (kons.HCl-P+P-H₂SO₄/H₂O₂) umumiy fosforning 79,4-84,8 % ni tashkil etadi. Kalsiy bilan bog'langan fosfor (1m HCl-P) 8,5-13,6%, temir bilan bog'langan fosfor 2,9-4,1%, kuchsiz sorbsiyalangan fosfor (NaHCO₃) 1,8-3,0% ini, tuproq erimasidagi fosfor (H₂O-Pi) miqdori esa 0,4-0,5 % ni tashkil etadi. Shu bilan birga NaHCO₃, NaOH va HCl kons. eritmalaridagi organik fosfor miqdori shu eritmalaridagi noorganik fosfor miqdoridan sezilarli darajada ko'p. Organik fosforning ancha miqdori (104-148 mg/kg) HCl kons. fraksiyasi tarkibida aniqlandi. NaHCO₃, NaOH fraksiyalarida esa uning miqdori, mos ravishda, 28-50 va 39-76 mg/kg ni tashkil etdi.

Sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda umumiy fosfor miqdori hamda turli fosfat havzalarida noorganik fosfatlar va organik fosfatlarning taqsimlanishiga sezilarli darajada farq qiladi. Masalan, oʻsimliklarni bevosita fosfor bilan taʼminlaydigan manba - labil fosfor ($H_2O\text{-Pi} + NaHCO_3\text{-Pi} + NaHCO_3\text{-Po}$) fraksiyalari summasi Parkent, Qibray, Zangiota va Yuqorichirchiq tumanlari tuproqlarining haydov gorizontida, tegishlicha, 73 mg/kg, 78 mg/kg, 74 mg/kg va 60 mg/kg ni tashkil etdi. Eng kichik koʻrsatgich (52 mg/kg) esa Yangi yoʻl tumani tuprogʻiga tegishli (6-10-rasmlar).

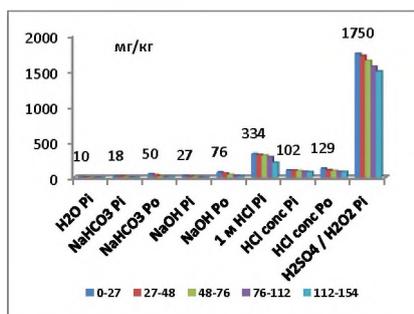
Eskidan sugʻoriladigan oʻtloqi tuproqlarning haydov gorizontidagi umumiy fosforning eng katta koʻrsatgichi oʻrta qumoq mexanik tarkibli va gumus miqdori eng koʻp (1,99 %) boʻlgan Quyichirchiq tumani tuprogʻida 2763 mg/kg ni tashkil etdi. Eng kichik koʻrsatgichlar 2359 va 2330,5 mg/kg boʻlib, tegishlicha, Oʻrtachirchiq (yengil qumoq mexanik tarkibli, gumus miqdori 1,4 %) va Chinoz (oʻrta qumoq quyida qum, gumus 1,71 %) tumanlarida kuzatildi. Yuqorichirchiq tumani yangidan sugʻoriladigan tuprogʻida (oʻrta qumoq, gumus 1,93 %) 2484 mg/kg ni tashkil etdi. Bu tuproqlar umumiy fosfori miqdoriga ularning mexanik tarkibi va gumus miqdori taʼsir koʻrsatdi.



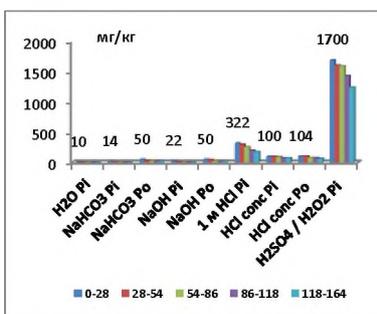
6-rasm. Yuqorichirchiq tumani yangidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuprogʻi noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



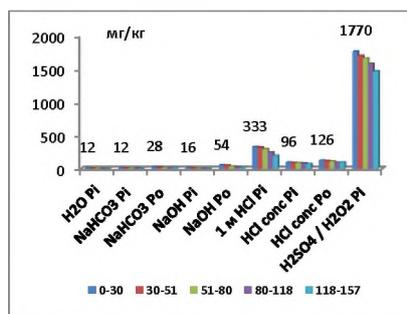
7-rasm. Parkent tumani eskidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuprogʻi noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



8-rasm. Qibray tumani eskidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuprogʻi noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



9-rasm. Zangiota tumani eskidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuprogʻi noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



10-rasm. Yangi yoʻl tumani eskidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuprogʻi noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi

Quyichirchiq tumani tuprogʻida umumiy fosforning 85,96 %ni noorganik fosfatlar, 14,04 % ini organik fosfatlar tashkil etdi. Oʻrtachirchiq va Chinoz tumanlari tuproqlarida, tegishlicha, 91,56 va 8,44; 91,55 va 8,45 % dan iborat boʻlib, organik fosfor miqdori eng kichik koʻrsatgichlarga ega. Yuqorichirchiq tumani tuprogʻida esa, mos ravishda, 89,94 va 10,06 % ni tashkil etdi.

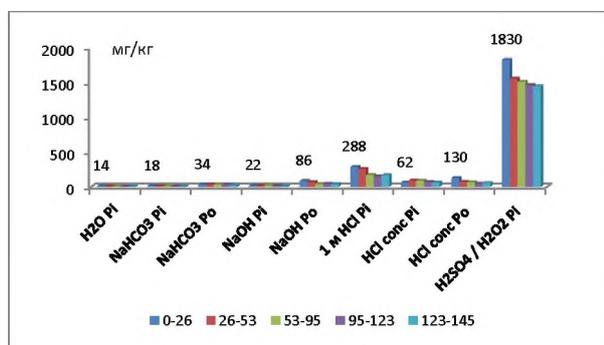
Quyichirchiq va Yuqorichirchiq tuproqlarining haydov gorizontida labil fosfor ($H_2O\text{-Pi} + \text{Pi}$ va Po-NaHCO_3) miqdori, tegishlicha, 63 va 66 mg/kg boʻlib,

O'rtachirchiq va Chinoz tuproqlaridagi miqdoridan (46 va 46,5 mg/kg) sezilarli darajada ko'p.

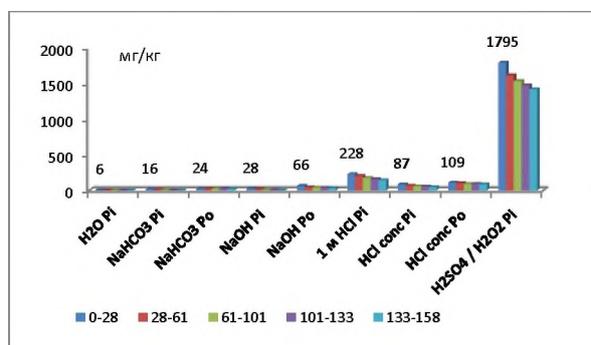
Yuqorichirchiq, O'rtachirchiq va Chinoz tumanlari tuproqlarining haydov gorizontlarida cheklangan labil (NaOH-Pi va NaOH-Po) fraksiyalarining umumiy miqdori, tegishlicha, 108, 94 va 96 mg/kg ni tashkil etib, Quyichirchiq tumani tuprog'i tarkibidagi miqdoriga (102 mg/kg) yaqin, lekin bu tuproqda NaOH-Pi+NaOH-Po dagi noorganik fosforning ulushi boshqa tumanlardagiga qaraganda ko'proq.

1m HCl-Pi (kalsiy bilan bog'langan fosfor) fraksiyasi miqdori Yuqorichirchiq tumani tuprog'ida 288 mg/kg dan iborat bo'lib, eng yuqori ko'rsatgichni, O'rtachirchiq tumani tuprog'ida 228 mg/kg bo'lib, eng kichik ko'rsatgichni tashkil etdi. Quyichirchiq (252 mg/kg) va Chinoz (260 mg/kg) tumanlari tuproqlarida esa o'rtacha qiymatga ega.

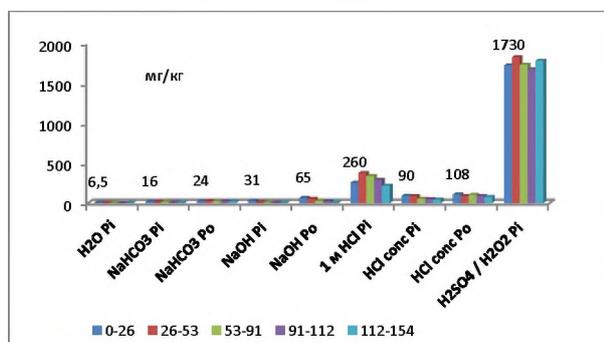
Konsentrlangan HCl-Pi va HCl-Po fraksiyalarining eng ko'p miqdori Quyichirchiq tumani tuprog'iga tegishli bo'lib, 336 mg/kg ni tashkil etdi. Bu fraksiya tarkibidagi noorganik fosfatlar miqdori 39 mg/kg, organik fosfatlar miqdori esa 297 mg/kg dan iborat. Boshqa o'rganilgan tuproqlar haydov gorizontida bu fraksiya miqdori 192-198 mg/kg oralig'ida bo'lib, ularning asosiy qismini organik fosfatlar tashkil etdi. H₂SO₄ / H₂O₂ fraksiyasining eng ko'p miqdori ham Quyichirchiq tumani tuprog'ida aniqlandi. Boshqa o'rganilgan tumanlar tuproqlari haydov gorizontlarida H₂SO₄ / H₂O₂ fraksiyasi miqdori 1730-1830 mg/kg oralig'ida tebrandi (11-14-rasmlar).



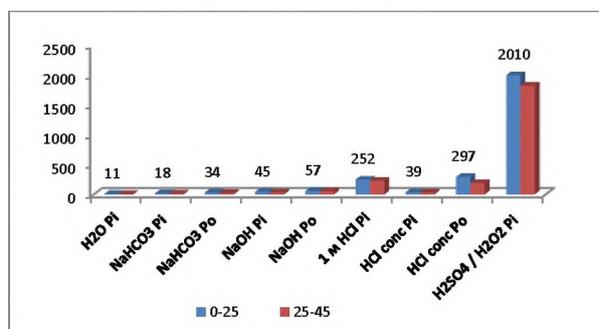
11-rasm. Yuqorichirchiq tumani eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuprog'i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



12-rasm. O'rtachirchiq tumani eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuprog'i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi



13-rasm. Chinoz tumani eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuprog'i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi

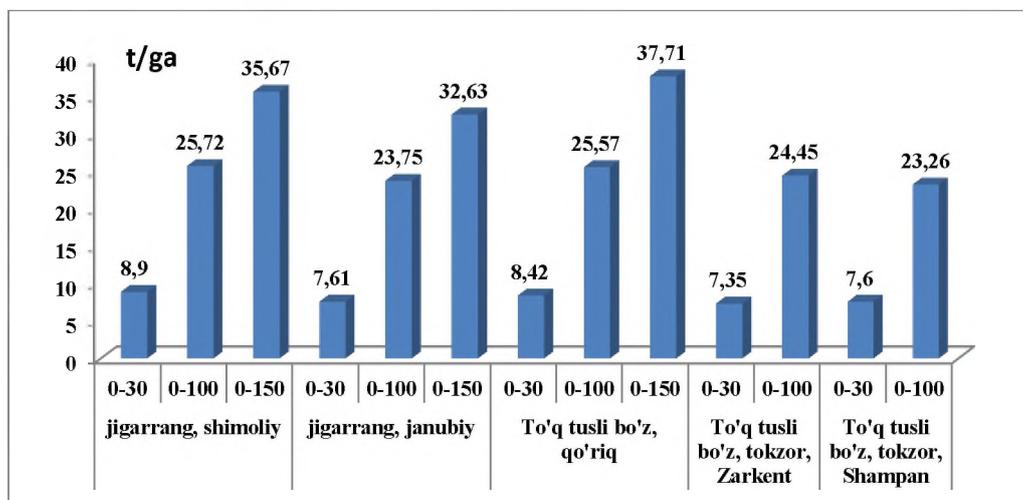


14-rasm. Quyichirchiq tumani eskidan sug'oriladigan o'tloqi tuprog'i noorganik va organik fosfatlari fraksiyaviy tarkibi

Havza tuproqlarida organik modda va fosfor zahiralari deb nomlangan paragrafida o'rganilgan tuproqlarning organik modda va fosfor zahiralari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra shimoliy ekspozitsiyada rivojlangan jigarrang tuproqda organik modda zahirasi 0-30 sm lik qatlamda 238,6; 0-100 sm qatlamda 472 va 0-150 sm lik qatlamda 545,4 t/ga ni tashkil etgan bo'lsa, janubiy ekspozitsiya tuprog'ida, tegishlicha, 124,5; 224,3 va 266,6 t/ga dan iborat bo'ldi. Qo'riq to'q tusli bo'z tuproqda organik modda zahirasi 0-30 sm lik qatlamda 107; 0-100 sm qatlamda 201,8 va 0-150 sm lik qatlamda 244,4 t/ga ni tashkil etdi. Zarkentsoy tokzori tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida organik modda zahirasi 70,7 t/ga, 0-100 sm qatlamda 171,2 t/ga dan iborat. Shampan qishlog'i tuprog'ida esa, tegishlicha, 74,7; 161,9 t/ga ni tashkil etib, o'zlashtirilgan tuproqlarda qo'riqdagiga nisbatan kuchli kamaygan.

Shimoliy ekspozitsiya jigarrang tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida fosfor zahirasi 8,9; 0-100 sm qatlamda 25,7; 0-150 sm lik qatlamda 35,7 t/ga ni tashkil etgan bo'lsa, janubiy ekspozitsiya tuprog'ida, tegishlicha, 7,6; 23,7 va 32,6 t/ga ni tashkil etib, shimoliy qiyalikdagiga nisbatan kam (15-rasm).

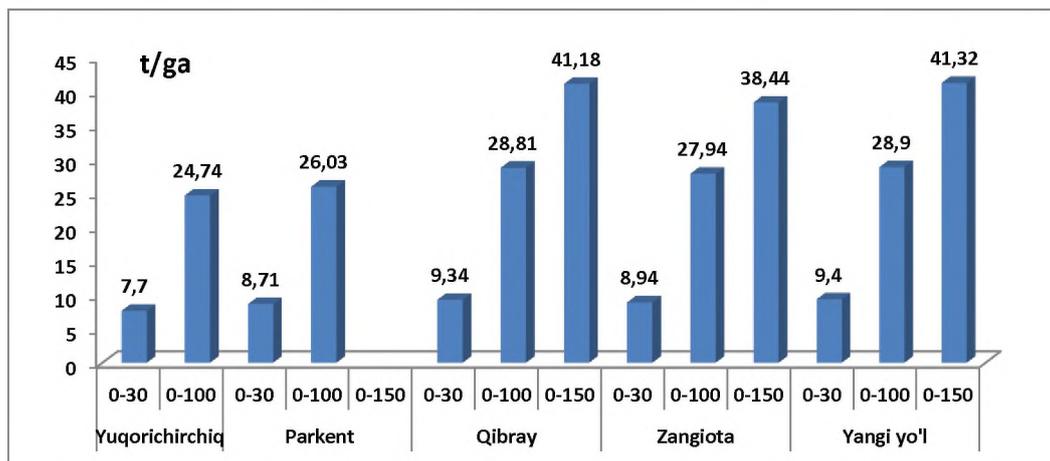
Qo'riq to'q tusli bo'z tuproqning 0-30 sm lik qatlamida fosfor zahirasi 8,4; 0-100 sm qatlamda 25,6; 0-150 sm lik qatlamida 37,7 t/ga ni, Zarkentsoy tokzorida, tegishlicha, 7,4 va 24,5 t/ga ni, Shampan qishlog'i tuprog'ida esa, tegishlicha, 7,6 va 23,3 t/ga ni tashkil etib, bu tuproqlarda fosfor zahiralari qo'riqdagiga nisbatan sezilarli darajada kamaygan (15-rasm).



15-rasm. Jigarrang va to'q tusli bo'z tuproqlarda fosfor zahiralari

Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda organik moddaning eng kam zahiralari Yuqorichirchiq tumanining yangidan sug'oriladigan tuprog'ida kuzatilib, 0-30 sm lik qatlamida 38,9; 0-100 sm qatlamida 96,1 t/ga ni tashkil etdi. Qibray tumaning eskidan sug'oriladigan tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida 60,4; 0-100 sm qatlamda 145,3; 0-150 sm lik qatlamida 182,4 t/ga ni tashkil etib, eng katta ko'rsatgichlarga ega. Parkent tumani tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida organik modda zahirasi 44,5; 0-100 sm qatlamida 114,3 t/ga ni tashkil etdi. Zangiota tumani tuprog'ida organik modda zahiralari, tegishlicha, 45,7; 110,1; 128,6 t/ga ni tashkil etdi. Yangi yo'l tumanida esa, tegishlicha, 31,1; 74,8 va 95,8 t/ga dan iborat bo'lib, eng kam organik modda zahirasi ega.

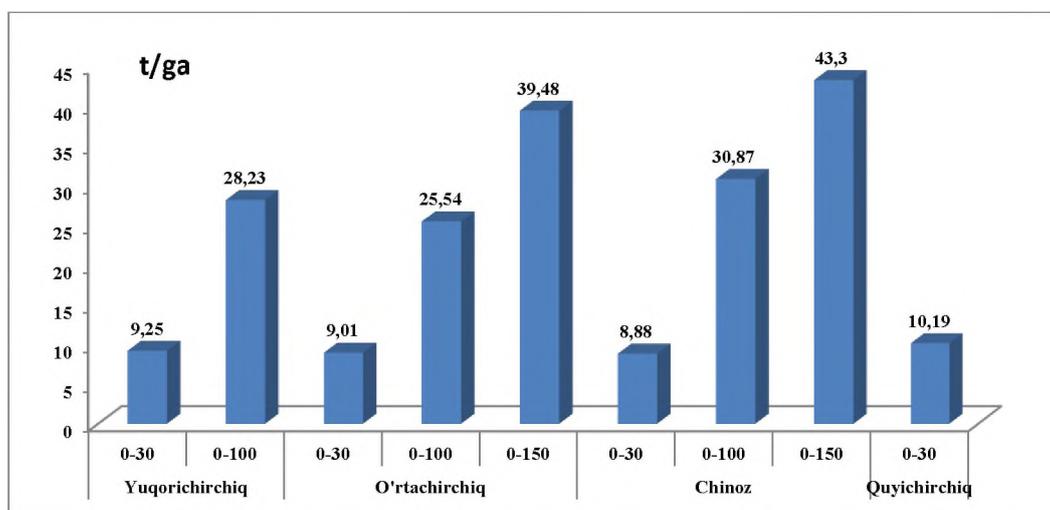
Eskidan sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda fosfor zahiralari yangidan sugʻoriladigan tuproqlardagiga nisbatan koʻpligi aniqlandi. Sugʻoriladigan tuproqlar orasida eng kichik koʻrsatgichlar yangidan sugʻoriladigan tuproqqa tegishli boʻlib, bu tuproqning 0-30 sm lik qatlamida fosfor zahirasi 7,7 t/ga, 0-100 sm lik qatlamida 24,7 t/ga ni tashkil etib, sugʻoriladigan tuproqlar orasida eng kichik koʻrsatgichlarga ega. Eng katta koʻrsatgichlar esa Yangi yoʻl tumani tuprogʻiga tegishli, uning 0-30 sm lik qatlamida 9,4; 0-100 sm lik qatlamda 28,9 va 0-150 sm lik qatlamda 41,3 t/ga ni tashkil etdi (16-rasm).



16-rasm. Sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlarda fosfor zahiralari

Eskidan sugʻoriladigan oʻtloqi tuproqlarda organik modda zahiralarning eng katta koʻrsatgichlari Yuqorichirchiq tumani tuprogʻiga tegishli boʻlib, 0-30 sm lik qatlamida 72,2 t/ga, 0-100 sm lik qatlamida 180,4 t/ga ni tashkil etdi. Eng kichik koʻrsatgichlar esa (0-30 sm da 52,9 t/ga) Oʻrtachirchiq tumani tuprogʻida aniqlandi.

Ushbu tuproqlardagi fosfor zahiralari ham tipik boʻz tuproqlardagiga nisbatan koʻproq. Yuqorichirchiq tumani tuprogʻining 0-30 sm lik qatlamida fosfor zahirasi 9,3; 0-100 sm lik qatlamida 28,2 t/ga. Oʻrtachirchiq tumanida, tegishlicha, 9; 25,5 va 39,5 t/ga dan iborat. Chinoz tumani tuprogʻida, tegishlicha 8,9; 30,9 va 43,3 t/ga ni tashkil etdi (17-rasm).



17-rasm. Sugʻoriladigan oʻtloqi tuproqlarda fosfor zahiralari

Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi.

Chet el ilmiy manbalarida tuproq eritmasida fosforning muvozanat konsentratsiyasi 0,2 mg/l bo'lganda qishloq xo'jaligi ekinlarining fosforgia bo'lgan talabini qondiradi va bu ko'rsatkich tuproqlarning fosforgia bo'lgan standart talabi deb qabul qilingan.

Biz tadqiqotlarimizda tuproqda fosfor adsorbsiyasi darajasini aniqladik. Tadqiqot natijalariga ko'ra Toshkent viloyatining Qibray va Bo'ka tumanlari tuproqlarida fosforning 0,2 mg/l konsentratsiyasiga fosfor 0,5 mg/l me'yorida qo'llanilganda erishilib, fosfor adsorbsiyasi Qibray tumanida 7,5 mg/kg ni, Bo'ka tumanida 7,75 mg/kg ni tashkil etdi. Zangiota va Yangi yo'l tumanlari tuproqlarida fosforning 0,2 mg/l konsentratsiyasiga fosforning 0,6 mg/l me'yorida erishilib, fosfor adsorbsiyasi Zangiota tumanida 9,75 mg/kg ni, Yangi yo'l tumanida esa 10 mg/kg ni tashkil etdi.

Tadqiqotlar natijalari asosida aytish mumkinki havza tuproqlarning fosforli holatini yaxshilash chora-tadbirlarini ishlab chiqishda ularning asosiy xossa va xususiyatlarini, tuproq fosfatlarining shakllari va miqdorlarini, ularning eritmaga o'tish darajasi va tezligini hamda fosfor adsorbsiyasi darajasini e'tiborga olish maqsadga muvofiqdir.

XULOSALAR

1. Chirchiq daryosi havzasi jigarrang va to'q tusli bo'z tuproqlarining mexanik tarkibi og'ir qumoqlardan iborat. Tipik bo'z tuproqlarning mexanik tarkibini o'rta va og'ir qumoqlar tashkil etadi, gidromorf tuproqlarda esa yengil qumoqdan og'ir qumoqgacha o'zgarib, ayrim hollarda eng quyida qumdan iborat. Bu tuproqlar sho'rlanmagan, muhiti reaksiyasi kuchsiz ishqoriy. Karbonatlar quyi tomon turli darajada yuvilgan. Jigarrang va bo'z tuproqlarda illyuviylanish jarayoni kesmaning o'rta qismida kuzatiladi. Gumus va azot miqdori jigarrang tuproqlardan bo'z tuproqlar tomon kamayib boradi, o'tloqi tuproqlar bu qatorda oraliq o'rinni egallaydi.

2. Ginzburg-Lebedeva uslubi natijalari bo'yicha o'rganilgan tuproqlarning mineral fosfatlari asosan kalsiy fosfatlaridan iborat. Alyuminiy va temir fosfatlarining miqdori juda kam. Kalsiy fosfatlarining eng ko'p miqdori yuqori asosli fosfatlarga (Ca-P_{III}) tegishli. Turli asosli fosfatlar (Ca-P_{II}) miqdori yuqori asosli fosfatlar (Ca-P_{III}) miqdoridan sezilarli darajada kam. Ayni paytda ularning miqdori bo'sh bog'langan fosfatlar (Ca-P_I) miqdoridan bir necha barobar ko'p.

3. Bo'z va o'tloqi tuproqlardan sug'orma dehqonchilikda foydalanish ta'sirida tuproq fosfatlarining barcha fraksiyalari miqdori oshadi. Bunda fosforli mineral o'g'itlarni ko'p yillar davomida qo'llash natijasida bo'sh bog'langan va turli asosli fosfatlar (Ca-P_{II}) miqdori ko'payadi, yuqori asosli fosfatlar (Ca-P_{III}) miqdori aftidan qo'llanilgan o'g'itlar fosforining kuchli fiksatsiyasi natijasida oshadi. Lalmikor dehqonchilik sharoitlarida bu jarayonlar kuchsiz kechadi.

4. Hedley uslubi bo'yicha jigarrang va bo'z tuproqlar mintaqasi avtomorf va gidromorf tuproqlari umumiy fosforining asosiy qismini noorganik fosfatlar tashkil qiladi, organik fosfatlar miqdori jigarrang tuproqlardan to'q tusli bo'z,

sugʻoriladigan oʻtloqi va tipik boʻz tuproqlar tomon kamayib boradi. Ushbu tuproqlar fosfatlari tarkibida labil va stabil organik fosfatlar fraksiyalari mavjudligi va ushbu fraksiyalarda organik fosfatlar miqdori noorganik fosfatlar miqdoridan koʻpligi kuzatiladi.

5. Jigarrang tuproqlarining yuqori gorizontlarida shimoliy ekspozitsiya qiyaligida umumiy fosforining 76,8 va 80,2 %ini noorganik fosfor, 23,2 va 19,8 %ini organik fosfor, janubiy qiyalikda esa 81,1 va 82,6 %ini noorganik fosfor, 18,9 va 17,4 %ini organik fosfor tashkil qilib, shimoliy ekspozitsiya qiyaliklari janubiy ekspozitsiyaga nisbatan ustunlikka ega. Qoʻriq toʻq tusli boʻz tuproqlarda esa 82,5 va 84,2 %i noorganik fosfor, 17,5 va 15,8 %i organik fosfor, oʻzlashtirilgan tuproqlarning haydov gorizontida 85,5-88,1 %i noorganik fosfor, 11,2-14,5 %i organik fosfor tashkil qiladi. Toʻq tusli boʻz tuproqlarni oʻzlashtirish ular tarkibidagi labil, cheklangan labil va stabil fosfatlarning kamayishiga olib kelgan. Oʻrganilgan tuproqlarda labil ($\text{NaHCO}_3\text{-P}$), cheklangan labil (NaOH-P) va stabil (kons. HCl-P) fraksiyalarida organik fosfor miqdori noorganik fosfor miqdoridan koʻp.

6. Sugʻoriladigan tipik boʻz tuproqlar haydov gorizontida umumiy fosforning 88,8-93,2 %ini noorganik fosfor, 11,2-6,8 %ini organik fosfor tashkil qiladi. Bu tuproqlarning labil, cheklangan labil va stabil (kons. HCl-P) fraksiyalarida ham organik fosfor miqdori noorganik fosfor miqdoridan koʻp. Ushbu tuproqlarda juda labil fosfor ($\text{H}_2\text{O-P}$) miqdori 8-12 mg/kg boʻlib umumiy fosforning 0,4-0,5 % ini, labil fosfor (NaHCO_3) 1,8-3,0%, temir bilan bogʻlangan fosfor (NaOH-P) 2,9-4,1%, kalsiy bilan bogʻlangan fosfor (1m HCl-P) 8,5-13,6%, itoatsiz fosfor (kons. HCl-P) 8,6-9,8 %, qoldiq fosfor ($\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{H}_2\text{O}_2\text{-P}$) 70,1-75,9% ni tashkil qiladi.

7. Sugʻoriladigan oʻtloqi tuproqlar haydalma gorizontida umumiy fosforning 86-91,9 %ini noorganik fosfor, 8,1-14 %ini organik fosfor tashkil qiladi. Ushbu tuproqlarda juda labil fosfor ($\text{H}_2\text{O-P}$) miqdori 6-14 mg/kg boʻlib umumiy fosforning 0,3-0,6 % ini, labil fosfor (NaHCO_3) 1,9-2,3%, temir bilan bogʻlangan fosfor (NaOH-P) 3,7-4,3%, kalsiy bilan bogʻlangan fosfor (1m HCl-P) 9,1-11,6%, itoatsiz fosfor (kons. HCl-P) 7,7-12,2 %, qoldiq fosfor ($\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{H}_2\text{O}_2\text{-P}$) 72,7-76,1% ni tashkil qiladi.

8. Chirchiq daryosi havzasi tuproqlarining hozirgi holati, fosfor zahiralari, ular mineral va organik fosfatlarining labil va stabil shakllari hamda sugʻoriladigan tuproqlarda fosfor adsorbsiyasi toʻgʻrisidagi maʼlumotlardan havza tuproqlaridan dehqonchilikda foydalanishda, tuproqlar ekologik holatini sogʻlomlashtirish, unumdorligini saqlash va oshirish hamda fosforli holatini yaxshilash chora-tadbirlarini belgilashda foydalanish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И
АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

ЖУРАЕВ ШУХРАТ АБДУНАБИ УГЛИ

**ОСНОВНЫЕ ПОЧВЫ БАССЕЙНА р.ЧИРЧИК, НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
УЛУЧШЕНИЯ ИХ ФОСФОРНОГО СОСТОЯНИЯ**

03.00.13 – «Почвоведение»

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

Ташкент - 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за № В2021.1.PhD/BS74

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Институте почвоведения и агрохимических исследований.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме) размещен на веб-странице Научного Совета по присуждению ученых степеней при Институте почвоведения и агрохимических исследований по адресу (<http://www.soil.uz>) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (<http://www.ziynet.uz>).

Научный руководитель:

Абдурахмонов Нодиржон Юлчиевич
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Ташкузиев Маруф Мансурович
доктор биологических наук, профессор
Институт почвоведения и агрохимических исследований

Раупова Нодира Бахромовна
доктор биологических наук, профессор
Ташкентский государственный Аграрный университет

Ведущая организация:

**Национальный университет Узбекистана им.
Мирзо Улугбека**

Защита диссертации состоится «21» «06» 2023 г. В «10» часов на заседании Научного совета DSc 25/30.12.2019.Qx/B 43.01 при Институте почвоведения и агрохимических исследований по адресу: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, М.Ф.И. Ботаника, ул. УзПИТИ, ТАТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Института почвоведения и агрохимических исследований (зарегистрирован за № 82) Адрес: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, М.Ф.И. Ботаника, ул. УзПИТИ, ТАТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

Автореферат диссертации разослан «05» «06» 2023 года.

(реестр протокола рассылки № 4 от 05.06 2023 г.)



Ш.М.Бобомуродов
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней, д.б.н.,
старший научный сотрудник

Ж.М.Кузиев
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.с.х.н.,
старший научный сотрудник

Б.И.Ниязалиев
Председатель заседания научного семинара
по присуждению ученых степеней, д.с.-х.н.,
профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время, при предполагаемой абсолютной нехватке минерального фосфорного удобрения в мире будущего, сельскохозяйственные почвы во всем мире будут истощены на 4–19 кг/га в год, при этом средние потери фосфора из-за водной эрозии составляют более 50% от общих потерь фосфора³. Поэтому во всем мире, в т.ч. в нашей стране при ожидаемом в 2050 году численности населения мира более 10 миллиардов человек, решение проблем снижения усвояемого фосфора и урожайности сельскохозяйственных культур из-за сильной фиксации фосфора в почве имеет важное значение.

В мире проводятся научные исследования направленные на улучшение свойств почв, повышение эффективности использования питательных веществ почвы, удовлетворения потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания, сохранению и повышению плодородия почв и эффективному использованию земельных ресурсов. При этом особое внимание уделяется научным исследованиям направленным на изучение фосфатного состояния природных и используемых в земледелии почв и их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов, эффективное управление фосфорным состоянием почв.

В республике проводятся научные исследования с целью определения современного состояния орошаемых и богарных почв, изучения процессов трансформации основных элементов питания растений и питательного режима их под влиянием различных систем земледелия, сохранения, повышения и защиты плодородия почв и их эффективного использования, и достигнуты определенные результаты.

В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлена цель «Увеличить доходы дехкан и фермеров не менее чем в 2 раза за счет интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе, и довести ежегодный прирост сельского хозяйства не менее 5 процентов, «Повышение и охрана плодородия почв» определено как одно из основных приоритетных направлений для достижения этой цели»⁴.

Поэтому важно всесторонне изучить процессы, происходящие в почвах, развитых в различных почвенно-климатических условиях, и разработать научных основ предотвращения или ослабления процессов деградации, негативно влияющих на эколого-мелиоративное состояние и плодородие почв.

Исследование данной диссертации послужит в определенной степени реализации поставленных задач Указом Президента Республики Узбекистан от 17 июня 2019 года УП-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» и Постановлением

¹ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2009GB003576>

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП - 60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы».

ПП-277 от 10 июня 2022 года «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель» и другими нормативно-правовыми актами, относящимися к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование было проведено в рамках приоритетного направления развития науки и техники республики V. "Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды".

Степень изученности проблемы. В последние годы комплексные исследования по изучению основных почв бассейна р. Чирчик, выявлению и предотвращению процессов деградации почв проводились Р.Кузиевым, М.М.Ташкузиевым, Л.А.Гафуровой, Г.Юлдашевым, Р.Курвантаевым, А.Ж.Баировым, Ш.М.Бобомуродовым, Н.Ю.Абдурахмановым, Н.Б.Рауповой, И.Т.Исагалиевым, Г.Т.Джалиловой, Г.М.Набиевой, Д.А.Кодировой, Н.И.Шадиевой, Г.Т.Парпиевым, М.Ф.Фахрутдиновой и другими. За рубежом научно-исследовательские работы, направленные на улучшение фосфатного состояния почв проводились J.K.Syers, L.Gatiboni, P.Haygarth, E.Hou, J.Niederberger, T.Mardamootoo, G.C.Marlon, К.Э.Гинзбургом, Т.Н.Кулаковской, Р.Е. Елешевым, Л.В.Степанцовой, в нашей республике С.А.Кудриным, Б.П.Мачигиным, Н.Л.Зглинской, М.М.Ташкузиевым и другими. Научные исследования, посвященные определению фосфорного состояния почв, фракционного состава фосфатов основных почв вертикальной зональности республики и их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов проведены недостаточно.

Связь исследований диссертации с научно-исследовательскими работами научного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института почвоведения и агрохимических исследований по прикладным проектам БВ-А-ҚХ-2018-163 «Разработка рекомендаций по эффективному использованию почвенных ресурсов предгорных и подгорных территорий Пскем-Чаткал-Курама на основе установления их эколого-генетических свойств» (2018-2020 гг.) и ПЗ-202011266 «Создание технологии улучшения обеспеченности почв фосфором на основе использования изотермических моделей адсорбции фосфора» (2021-2024 гг.), А7-019. «Разработка путей управления азотным фондом основных почв бассейна р. Чирчик на основе изучения качественных и количественных изменений содержания минеральных и органических соединений азота под влиянием земледелия» (2012-2014 гг.)

Цель исследования - разработка научных основ улучшения фосфорного состояния основных почв бассейна р.Чирчик на основе изучения свойств почв, фракционного состава их фосфатов и влияния на них природных и антропогенных факторов.

Задачи исследования:

Установление современного состояния основных автоморфных и гидроморфных почв бассейна р. Чирчик;

изучение фракционного состава минеральных фосфатов основных почв бассейна методом Гинзбург-Лебедевой;

изучение фракционного состава неорганических и органических фосфатов коричневых почв и основных автоморфных и гидроморфных почв сероземного пояса методом Хедли (Hedley);

выявление изменений фракционного состава фосфатов почв под влиянием природных и антропогенных факторов, а также определение запасов фосфора в почвах;

изучение адсорбции фосфора в орошаемых типичных сероземах;

составление картограмм адсорбции фосфора в почвах, обеспеченности почв гумусом, подвижным фосфором и обменным калием выбранных хозяйств;

разработка научных основ улучшения фосфорного состояния изученных почв и подготовка практических рекомендаций на основе результатов исследований.

Объектами исследования являются коричневые почвы, темные сероземы (целинные и богарные), типичные сероземы (богарные и орошаемые), орошаемые сероземно-луговые и луговые почвы бассейна р. Чирчик Ташкентской области.

Предметом исследования являются свойства почв, фракционный состав фосфатов, их изменения под влиянием природных и антропогенных факторов, запасы фосфора в почвах, изучение адсорбции фосфора в орошаемых почвах.

Методы исследования. В исследованиях применялись сравнительно-географический, химико-аналитический методы и метод профиля. Анализ образцов почв выполнен методами изложенными в «Агрохимические методы исследования почв», определение фракций минеральных фосфатов почв по Гинзбург-Лебедевой, фракции неорганических и органических фосфатов по методу Хедли (Hedley), адсорбция фосфора в почве по методу Наир (Nair), математически-статистический анализ в «Microsoft Excel» по Б.А. Доспехову.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Установлено влияние условий развития основных почв бассейна р. Чирчик на запасы фосфора и на фракционный состав фосфатов почв;

установлены фракционный состав лабильных и стабильных фосфатов основных почв бассейна и изменения их содержания под влиянием природных и антропогенных факторов методами Хедли (впервые в республике) и Гинзбург-Лебедевой;

определено количество неорганических и органических фосфатов в лабильных и стабильных фракциях фосфатов основных почв бассейна, и оценена степень их доступности растениям;

определены показатели адсорбции фосфора в орошаемых типичных сероземах методом Наир (Nair);

проведена оценка современного фосфорного состояния основных автоморфных и гидроморфных почв бассейна р.Чирчик и разработаны научно-обоснованные меры улучшения их фосфорного состояния.

Практические результаты исследования:

составлены картограммы обеспеченности почв гумусом, подвижным фосфором и обменным калием орошаемых типичных сероземов, направленные на улучшение режима питания возделываемых культур;

составлены карты «Адсорбция фосфора почвами» направленные на определение мер улучшения способности изученных орошаемых почв земельных участков фермерских хозяйств, обеспечивать сельскохозяйственные культуры фосфором.

разработаны «Рекомендации по созданию оптимального содержания фосфора в почве, обеспечивающего урожайность сельскохозяйственных культур, плодородие почвы и экологическую безопасность», направленные на улучшение фосфорного состояния почв.

Достоверность результатов исследования обосновывается проведением исследований с использованием полевых, лабораторных и камеральных и других принятых стандартных методов, осуществлением математического и статистического анализа полученных результатов, соответствием теоретических и практических результатов, обсуждением результатов исследований международных и республиканских научно-практических конференциях, научным обоснованием полученных результатов и выводов, внедрением результатов исследований в практику, публикациями в авторитетных международных и республиканских изданиях, рекомендованных ВАК при министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется определением, впервые в республике, фракционного состава неорганических и органических фосфатов основных почв бассейна р. Чирчик по методу Хедли и их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов и оценкой современного фосфорного состояния основных автоморфных и гидроморфных почв бассейна и определением адсорбции фосфора в орошаемых типичных сероземах.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что данные о свойствах почв бассейна, лабильных и стабильных формах минеральных и органических фосфатов, а также об адсорбции фосфора в орошаемых почвах послужат научной основой при определении

мероприятий по улучшению фосфорного состояния почв. Картограммы адсорбции фосфора в орошаемых почвах, содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия, а также практические рекомендации, направленные на улучшение фосфорного состояния почв, послужат научной и практической основой для сохранения и повышения плодородия почв и получения запланированных урожаев с сельскохозяйственных культур.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных при разработке научных основ улучшения фосфорного состояния основных почв бассейна р. Чирчик:

«Рекомендации по созданию оптимального количества фосфора в почве, обеспечивающего урожайность сельскохозяйственных культур, плодородие почвы и экологическую безопасность» внедрены в практику в Ташкентской области (Справка министерства сельского хозяйства № 04/28-9585 от 20 декабря 2022 года). В результате они послужили руководством при определении мер сохранения и повышения плодородия целинных, богарных и орошаемых почв, улучшения их фосфатного состояния;

составлены и внедрены в производство картограммы: «Адсорбция фосфора в почвах» в Букинском районе на 109,0 га земельных участках в фермерских хозяйствах: «Мирзакул, Каршибой, Козимжон», «Зукко Зумрад», «Хайитбоев Шавкат», «Холмурод Жамшид» (Справка министерства сельского хозяйства № 04/28-9585 от 20 декабря 2022 года). В результате обеспечена возможность эффективного использования фосфорных удобрений и повышения урожайности культур.

Составленные картограммы: «Обеспеченность почв гумусом», «Обеспеченность почв фосфором» и «Обеспеченность почв калием» были внедрены в практику на общей площади 109,0 га в Букинском районе Ташкентской области, в фермерских хозяйствах: «Мирзакул, Каршибой, Козимжон», «Зукко Зумрад», «Хайитбоев Шавкат», «Холмурод Жамшид» (Справка министерства сельского хозяйства № 04/28-9585 от 20 декабря 2022 года). В результате достигнуто улучшение обеспеченности староорошаемых типичных сероземов гумусом, основными питательными элементами и увеличение, в среднем, урожайности хлопчатника на 3,5 - 4,0 ц/га, озимой пшеницы на 5,2-6,3 ц/га.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были доложены и обсуждены на 11 конференциях, в т.ч. в 8 международных и 3 в республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 21 научных работ, из них 1 монография, 1 рекомендация, 8 в научных журналах, в том числе в научных изданиях, рекомендуемых Вашей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD) – 8 статей, в том числе 1 зарубежных изданиях и 7 республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации **«Современное состояние основных почв бассейна р. Чирчик и изучение проблем почвенного фосфора»**, анализируется состояние изучения почв вертикальной зональности республики и проблем почвенного фосфора за рубежом и в республике, обосновано необходимость разработки научных основ улучшения фосфорного состояния почв на основе изучения форм фосфатов почв и их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов в зависимости от современного состояния основных почв бассейна.

Во второй главе диссертации **«Объекты и методы исследования»**, перечислены объекты исследования, методы маршрутных географических сравнительных исследований и химического анализа образцов почв, а также указано, что исследование проводилось в 2 этапа.

На первом этапе (2012-2016 гг.) изучены основные свойства почв бассейна, и изменения их фосфатов под влиянием природных и антропогенных факторов методом Гинзбург-Лебедевой, *на втором этапе* (2020-2022 гг.), на основе новых маршрутных сравнительных географических исследований изучены методом Хедли (Hedley).

Третья глава диссертации **«Природные условия района исследований»**, приведены сведения о природных и климатических условиях района исследований, геоморфологических районах, гидрогеологических условиях, растительном покрове и почвах.

Четвертая глава диссертации **«Современное состояние основных почв бассейна реки Чирчик»**, состоит из пяти параграфов.

В параграфе **«Коричневые почвы»**, приведены сведения о тяжелосуглинистом механическом составе коричневых почв, слабощелочной реакции (рН) среды, слабой удельной электрической проводимости водной вытяжки, относительно сильной выщелаченности карбонатов и большей мощности гумусового слоя северных склонов по сравнению с южными, значительно большую содержание общего гумуса и азота на северных склонах, чем на южных, и накопления их в верхних горизонтах со снижением вниз по профилю почв, распределении фосфора и калия в почвах.

В параграфе «Темные сероземы», показано, что количество физической глины в механическом составе этих почв составляет 43,7-50,1% по профилю почв, в средней части профиля наблюдается процесс заиливания и накопление илистой фракции, содержание водорастворимых солей незначительное. Количество карбонатов (CO₂) в дерновом и под дерновом горизонтах составляет, соответственно, 6,6 и 6,86%, в нижних горизонтах 9,49-11,96%, в средней части профиля наблюдается карбонатно-иллювиальный горизонт. Реакция среды слабощелочная рН 7,70-7,78. Содержание гумуса в дерновом и под дерновом горизонтах целинных почв, соответственно, составляет 4,54 и 2,76%, в нижних горизонтах снижается от 1,35 до 0,43%, а общее содержание азота в дерновом и под дерновом горизонтах, соответственно, 0,268 и 0,158%, в нижних горизонтах с 0,104 до 0,040%. Общее содержание фосфора высокое в верхних горизонтах по сравнению с нижними горизонтами. Общее содержание калия в дерновом и под дерновом горизонтах составляло, соответственно, 2,51 и 1,94 % и снижается до 0,7% в нижних горизонтах.

В параграфе «Орошаемые типичные сероземы», показано, что пахотный горизонт *новоорошаемых типичных сероземов* имеет среднесуглинистый механический состав (содержание физ. глины 42,1%), в середине профиля содержание физической глины достигает 50,1%. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки составляет 0,11-0,14 мС/см. Реакция среды слабощелочная (рН 7,49-7,67). Минимальное количество карбонатов содержится в пахотном (7,04%) и подпахотном (7,45%) горизонтах, в нижних горизонтах достигает 8,75-9,4%.

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

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

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

Содержание гумуса в пахотном горизонте почвы Кибрайского района составляет 1,65%, а минимальное количество (0,81%) наблюдается в Янгиюльском районе, а в почве Зангиатынского района 1,22%. Общее

содержание азота в пахотном горизонте Кибрайского района 0,146%, в пахотном горизонте почвы в Зангиатынского района 0,102%, в Янгиюльском районе 0,075% и снижается вниз по профилю почв. Общее содержание калия составляет 1,77; 1,80 и 1,99%, соответственно, в пахотных горизонтах почв Кибрайского, Зангиатынского и Янгиюльского районов и снижается вниз по профилю.

В параграфе «*Староорошаемые луговые почвы*» показано, что механический состав пахотного горизонта почвы Юкаричирчикского района среднесуглинистый, в нижних горизонтах в основном тяжелые суглинки, в почве Уртачирчикского района содержание физической глины в пахотном горизонте 29%, в нижних горизонтах 28-10%, почва Куйичирчикского района легкосуглинистая (физ. глина 24-25%) и отличается маломощным (45 см) слоем мелкозема, подстилаемого галечником. В пахотном и под пахотном горизонтах почвы Чиназского района содержание физической глины 34-35 %, в нижних слоях снижается с 27% до 8%. Удельная электрическая проводимость водной вытяжки 0,12-0,22 мС/см, реакция среды слабощелочная (рН 7,57-7,81).

В почве Юкаричирчикского района количество карбонатов в пахотном и подпахотном горизонтах составляет, соответственно, 6,59 и 6,57%, в нижних горизонтах - 9,35-10,15%. В почвах Уртачирчикского, Куйичирчикского и Чиназского районов наблюдается увеличение количества карбонатов от верхних горизонтов к нижним. Содержание гумуса в пахотном горизонте этих почв составляет 1,14-1,99%, наибольшее количество его отмечается в почвах Юкаричирчикского и Куйичирчикского районов (1,93 и 1,99%). Количество гумуса в пахотном горизонте почв Уртачирчикского и Чиназского районов, составляет, соответственно, 1,40 и 1,71%. Общее содержание азота имеет большие значения в пахотном и под пахотном горизонтах и снижается в нижних горизонтах как и содержание гумуса.

В четвертой главе «**Фосфорное состояние основных почв бассейна р. Чирчик**», показано, что на первом этапе исследований минеральные фосфаты почв были определены методом Гинзбурга-Лебедевой, на втором этапе неорганические и органические фосфаты были определены методом Хедли (Hedley).

Эта глава состоит из трех параграфов, при этом параграфы 1 и 2 разделены на несколько разделов с учетом типов почв.

В параграфе «*Фракционный состав минеральных фосфатов почв (метод Гинзбург-Лебедевой)*» показано, что минеральные фосфаты темных сероземов состоят в основном из фосфатов кальция, а содержание фосфатов алюминия и железа значительно меньше. Большинство фосфатов кальция состоят из высокоосновных фосфатов (Са-Р_{III}), содержание разноосновных фосфатов (Са-Р_{II}) значительно меньше, чем количество высокоосновных, при этом их количество в несколько раз превышает количество рыхло связанных фосфатов (Са-Р_I).

Освоение этих почв привело к уменьшению количества рыхло связанных, разноосновных и высокоосновных фосфатов. Содержание фосфатов железа и алюминия (Fe-P, Al-P) также снизилось.

В типичных сероземах также преобладают фосфаты кальция, содержание которых значительно выше, чем в фосфатов алюминия и железа. Максимальное количество высокоосновных фосфатов характерно для верхних горизонтов почвы. Содержание разноосновных фосфатов меньше, чем высокоосновных фосфатов, но намного больше, по сравнению с рыхлосвязанными фосфатами. Максимальное количество рыхлосвязанных фосфатов относится к верхним горизонтам. Содержание всех фракций фосфатов кальция вниз по профилю почвы снижается.

В богарных почвах содержание высокоосновных фосфатов снизилось по сравнению с целинной. А общее содержание рыхлосвязанных и разноосновных фосфатов увеличилось.

Использование типичных сероземов в орошаемом земледелии увеличивает количество всех фракций почвенных минеральных фосфатов. При этом увеличивается содержание рыхлосвязанных и разноосновных фосфатов кальция, а также подвижность фосфатов кальция. Содержание высокоосновных фосфатов кальция также значительно увеличивается. А количество фракций фосфатов алюминия и железа значительно меньше.

Минеральные фосфаты *старорошаемых луговых и сероземно-луговых почв* также в основном состоят из фосфатов кальция. На этих почвах содержание высокоосновных фосфатов несколько раз превышает содержание разноосновных и рыхлосвязанных фосфатов. Содержание фосфатов железа и алюминия невелико. Содержание минеральных фосфатов луговых почв Юкаричирчикского, Уртачирчикского Чиназского районов близко друг к другу, а содержание всех фракций фосфатов кальция в сероземно-луговой почве Куйичирчикского района значительно меньше, чем в луговых почвах.

В параграфе «Фракционный состав неорганических и органических фосфатов почв (метод Хедли (Hedley))» приведены результаты исследований по изучению фракционного состава неорганических и органических фосфатов основных почв бассейна.

На общее содержание фосфора и на фракционный состав неорганических и органических фосфатов *коричневых почв* влияет экспозиция склона. Общее содержание фосфора в дерновом и под дерновом горизонтах почвы северного склона составляет, соответственно, 2654 и 2298 мг/кг, а на южном склоне - 1919 и 1716 мг/кг, что значительно меньше, чем в почве северного склона. На северном склоне доля органического фосфора в общем содержании фосфора составляет в дерновом и под дерновом горизонтах соответственно 23,17 и 19,84%, а на южном склоне - 18,92 и 17,37 %.

В почвах северной экспозиции содержание лабильных ($H_2O-P_i+P_i$ и $NaHCO_3-P_o$) и ограниченно лабильных ($NaOH-P$) бассейнов фосфатов по

сравнению с почвами южной экспозиции. В этих фракциях количество органических фосфатов преобладает над неорганическими фосфатами. Содержание связанного кальцием (1 м HCl-Pi), сорбированного и окклюдированного фосфора (конц. HCl-Pi+Po) и (H₂SO₄/H₂O₂-P) в почвах северного склона значительно больше, чем на южном склоне (рис.1 и 2).

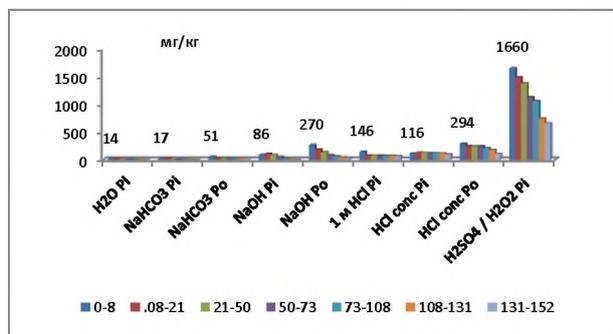


Рис.1. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов коричневой почвы северной экспозиции

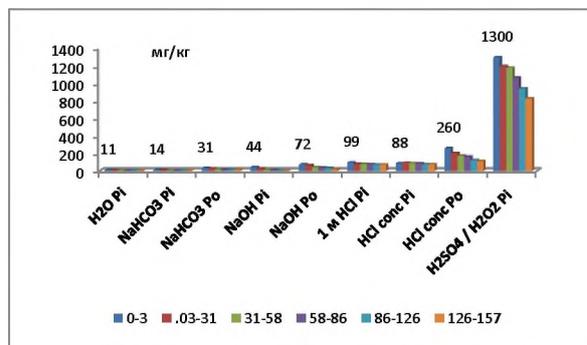


Рис.2. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов коричневой почвы южной экспозиции

Темные сероземы. Общее содержание фосфора в дерновом и под дерновом горизонтах целинной почвы составляет, соответственно, 2448 и 2212,5 мг/кг, а доля неорганического и органического фосфора в общем фосфоре, соответственно, 82,46 и 84,23 %; 17,54 и 15,77 %. Общее количество лабильного фосфора 41 и 42,5 мг/кг, соответственно. В пахотном горизонте освоенных почв виноградников содержание общего фосфора 2448 и 2212,5 мг/кг, доля неорганического и органического фосфора в общем фосфоре составляет, соответственно, 85,51-88,11% и 14,49-11,89%. А в пахотном горизонте почв виноградников общее количество лабильного фосфора составляет 37,0-40,5 мг/кг.

Общее содержание ограничено (частично) лабильных фосфатов в дерновом и под дерновом горизонтах целинной почвы, 132 и 104 мг/кг, соответственно, и в этом бассейне содержание органических фосфатов больше чем неорганических. В пахотном горизонте почв виноградников содержание ограничено лабильных фосфатов 84 мг/кг, что меньше, чем в целинной почве. Содержание связанной кальцием фракции фосфатов в дерновом и под дерновом горизонтах целинной почвы составляет 138 и 134 мг/кг соответственно, а в почвах виноградников в пахотном горизонте 148-162 мг/кг, а содержание связанного кальцием неорганического фосфора в этих почвах больше, чем в целинной почве (рис.3).

Содержание в дерновом горизонте целинной почвы экстрагированной конц. HCl-Pi и HCl-Po составляет 36,5 и 315,5 мг/кг соответственно, а в под дерновом горизонте 35 и 247 мг/кг, которые также содержит гораздо большее количество органических фосфатов, чем неорганических. Содержание фракций HCl-Pi и HCl-Po в пахотном горизонте почв виноградников, соответственно, составляет 33-40,0 и 64-215 мг/кг, которые сохраняются в основном в органической форме. В то же время содержание органической формы фосфора в почвах виноградников уменьшается (Рис. 4 и 5).

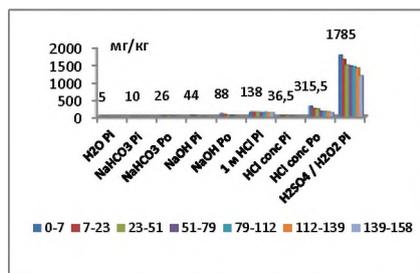


Рис. 3. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов целинного темного серозема

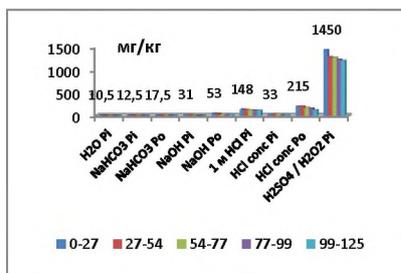


Рис. 4. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов виноградника Заркентсяя

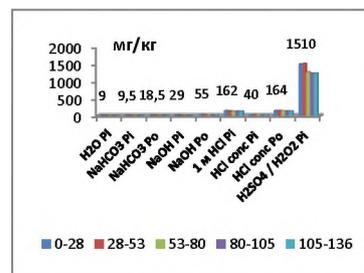


Рис. 5. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов виноградника поселка Шампань

Содержание фракции H_2SO_4/H_2O_2 значительно больше, чем в других фракциях. Содержание этой фракции фосфатов в дерновом и под дерновом горизонтах целинной почвы, соответственно, 1785 и 1650 мг/кг, а в почвах виноградников, соответственно, 1450-1510 мг/кг, что значительно меньше чем в целинной почве.

Фракционный состав неорганических и органических фосфатов орошаемых типичных сероземов. Давность освоения этих почв оказал значительное влияние на общее содержание фосфора. В пахотных горизонтах староорошаемых типичных сероземов Паркентского, Кибрайского, Зангиатынского и Янгиюльского районов общее содержание фосфора составляло 2,367, 2,496, 2,372 и 2,447 мг/кг соответственно, а в пахотном горизонте новоорошаемой почвы Юкоричирчикского района - 2,079 мг/кг. То есть общее содержание фосфора в староорошаемых почвах, значительно больше, чем в новоорошаемой почве. Повидимому, накопление в почве фосфора произошло в результате длительного применения фосфорных удобрений и его высокой фиксации в почве. В изученных почвах общее содержание фосфора, уменьшается вниз по профилю.

Доля неорганического фосфора в общем содержании фосфора в пахотных горизонтах этих почв в несколько раз превышает долю органического фосфора, при этом период орошения мало влиял на эти показатели. В частности, доля неорганического фосфора в общем фосфоре в пахотном горизонте почвы Паркентского района составила 89,18%, а доля органического фосфора составила 10,82%, в почве Кибрайского района - 89,78 и 10,22 %, в почве Зангиатынского - 91,40 и 8,60 %, в почве Янгиюльского - 91,5 и 8,5%, в новоорошаемой почве Юкаричирчикского района 89,71 и 10,29 %, соответственно. Вниз по профилю почвы доля органического фосфора уменьшается, а неорганического несколько увеличивается. При этом абсолютные величины общего фосфора значительно уменьшаются.

В пахотных горизонтах изученных почв стабильные фракции фосфора (конц. HCl-P+P- H_2SO_4/H_2O_2) составляет 79,4-84,8% от общего содержания фосфора. Фосфор, связанный с кальцием (1M HCl-P), составляет 8,5-13,6%, фосфор, связанный с железом, составляет 2,9-4,1%, слабо сорбированный фосфор ($NaHCO_3$) составляет 1,8-3,0%, а количество фосфора (H_2O-Pi) составляет 0,4-0,5%. В то же время во фракциях $NaHCO_3$, NaOH и HCl конц. содержание органического фосфора значительно превышает содержание

неорганического фосфора. Значительное содержание органического фосфора (104-148 мг/кг) определено во фракции HCl конц. А во фракциях NaHCO_3 , NaOH его количество составляло 28-50 и 39-76 мг/кг, соответственно.

Общее количество фосфора в орошаемых типичных сероземах, а также распределение неорганических и органических фосфатов в разных фосфатных бассейнах значительно различаются. Например, количество лабильного фосфора ($\text{H}_2\text{O-Pi} + \text{NaHCO}_3\text{-Pi} + \text{NaHCO}_3\text{-Po}$) в пахотных горизонтах староорошаемых почв Паркентского, Кибрайского, Зангиатынского и Юкаричирчикского районов составляло 73 мг/кг, 78 мг/кг, 74 мг/кг и 60 мг/кг, соответственно. А наименьший показатель (52 мг/кг) относится к почве Янгиюльского района (Рис. 6-10).

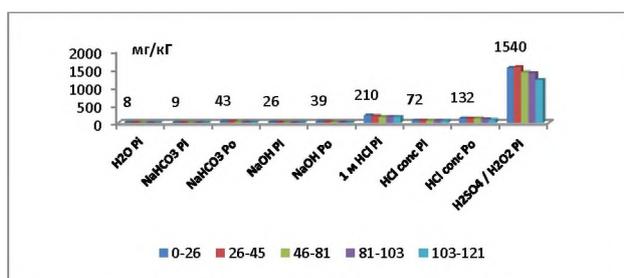


Рис. 6. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов новоорошаемой почвы Юкаричирчикского района

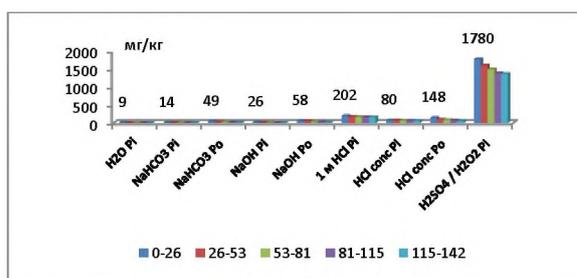


Рис. 7. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Паркентского района

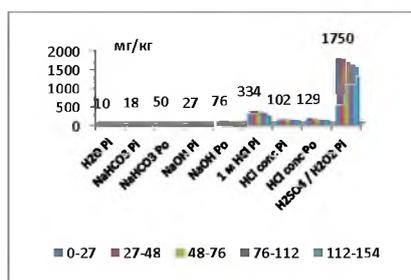


Рис. 8. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Кибрайского района

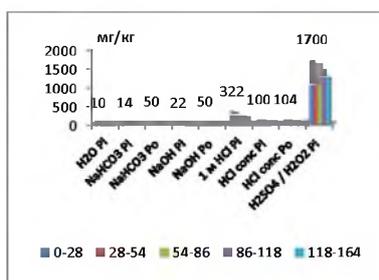


Рис. 9. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Зангиатынского района

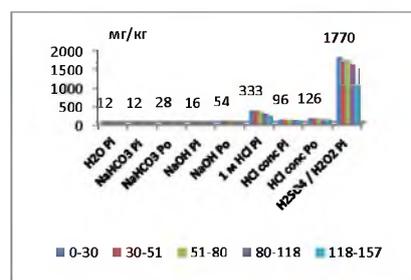


Рис. 10. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой почвы Янгиюльского района

Наибольший показатель общего фосфора в пахотном горизонте староорошаемых луговых почв составил 2763 мг/кг в почве Куйичирчикского района со среднесуглинистым механическим составом и наибольшим содержанием гумуса (1,99 %). Наименьшие показатели - 2359 и 2330,5 мг/кг соответственно - наблюдались в Уртачирчикском (легкий суглинок, содержание гумуса 1,4%) и Чиназском (средний суглинок, внизу песок, содержание гумуса 1,71%) районах. В почве Юкаричирчикского района (средний суглинок, гумус 1,93%) в 2484 мг/кг. На общее содержание фосфора в этих почвах влиял их механический состав и содержание гумуса.

В пахотном горизонте почвы Куйичирчикского района на долю неорганических фосфатов приходится 85,96% от общего содержания фосфора, а на долю органических фосфатов 14,04%. В почвах Уртачирчикского и Чиназского районов, соответственно 91,56 и 8,44; 91,55 и

8,45% и имели наименьшие показатели органического фосфора. А в почве Юкаричирчикского района она составила 89,44 и 10,56%, соответственно.

Содержание лабильного фосфора ($H_2O-Pi+Pi$ и $Po-NaHCO_3$) в пахотном горизонте почв Куйичирчикского Юкаричирчикского районов составляет, соответственно, 63 и 66 мг/кг и значительно больше чем в пахотных горизонтах Уртачирчикского и Чиназского (46 и 46,5 мг/кг) районов.

Общее количество частично лабильных фракций фосфора ($NaOH-Pi$ и $NaOH-Po$), в пахотных горизонтах почв Юкаричирчикского, Уртачирчикского и Чиназского районов составляет, соответственно, 108, 94 и 96 мг/кг, что близко к содержанию в почве (102 мг/кг) Куйичирчикского района, но доля неорганического фосфора во фракциях $NaOH-Pi+NaOH-Po$ в последней больше, чем в почвах других районов.

В пахотном горизонте почвы Юкаричирчикского района содержание фосфора в 1м $HCl-Pi$ фракции (фосфор связанный с кальцием) имело самый высокий показатель и составляло 288 мг/кг, а в почве Уртачирчикского района самый низкий показатель - 228 мг/кг. А в пахотных горизонтах почв Куйичирчикского района (252 мг/кг) и Чиназского района (260 мг/кг) имели среднее значение.

Наибольшее количество фракций конц. $HCl-Pi$ и $HCl-Po$ относится к почве Куйичирчикского района и составило 336 мг/кг. Количество неорганических фосфатов в этой фракции составляет 39 мг/кг, а органических фосфатов - 297 мг/кг. В других изученных почвах в их пахотном горизонте количество фосфатов этой фракции находилось в пределах 192-198 мг/кг, основную часть которых составляли органические фосфаты. Наибольшее количество фракции H_2SO_4/H_2O_2 также определено на почве Куйичирчикского района. В пахотных горизонтах почв других изученных районов содержание фосфора фракции H_2SO_4 / H_2O_2 колебались в пределах 1730-1830 мг/кг (Рис. 11-14).

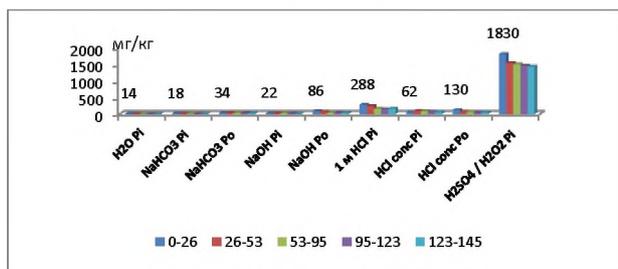


Рис. 11. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой луговой почвы Юкаричирчикского района

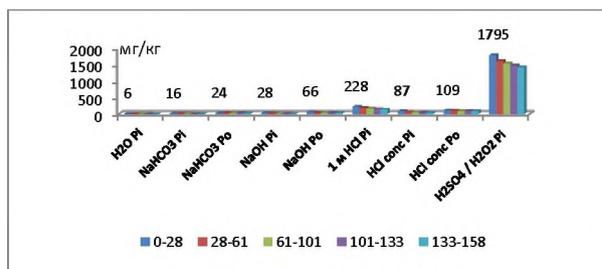


Рис. 12. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой луговой почвы Уртачирчикского района

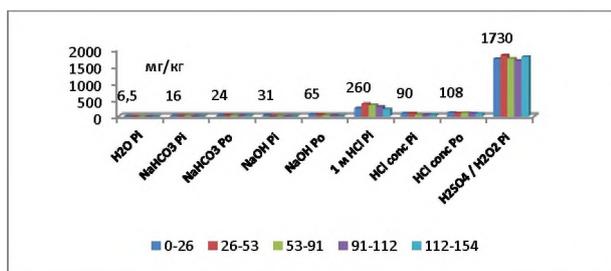


Рис. 13. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой луговой почвы Чиназского района

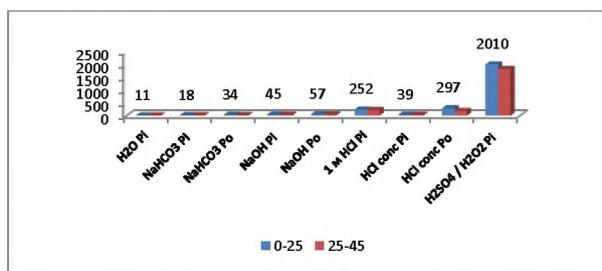


Рис. 14. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемой луговой почвы Куйичирчикского района

В параграфе «Запасы органического вещества и фосфора в почвах бассейна» представлены данные о запасах органического вещества и фосфора в изученных почвах.

Согласно результатам наших исследований, запасы органического вещества в коричневой почве, развитой на северной экспозиции склона, составили в слое 0-30 см 238,6 т/га; в слое 0-100 см 472 т/га и в слое 0-150 см 545,4 т/га. А в почве южной экспозиции склона составили, соответственно, 124,5 т/га; 224,3 т/га и 266,6 т/га. То есть коричневые почвы развитые на северной экспозиции склона содержат значительно больше запасов органического вещества по сравнению с почвой южной экспозиции склона.

В целинном темном сероземе они составили в слое 0-30 см 107 т/га; в слое 0-100 см 201,8 т/га и в слое 0-150 см 244,4 т/га. В почве виноградника Заркентская в слое 0-30 см почвы запасы органического вещества составляли 70,7 т/га, в слое 0-100 см - 171,2 т/га. А в почве поселка Шампань 74,7; 161,9 т/га, соответственно. Т.е. на почвах виноградников наблюдается сильное снижение запасов органического вещества по сравнению с целинной почвой.

В коричневой почве северной экспозиции склона запасы фосфора составляли в слое 0-30 см 8,9 т/га, в слое 0-100 см 25,7, в слое 0-150 см 35,7 т/га, в то время как в почве южной экспозиции склона составляли, соответственно, 7,6; 23,7 и 32,6 т/га, что меньше, чем на северном склоне.

В целинном темном сероземе запасы фосфора в слое 0-30 см составляли 8,4 т/га, в слое 0-100 см 25,6, в слое 0-150 см 37,7 т/га. В виноградниках Заркентская в слое 0-30 см составляли 7,4 т/га, в слое 0-100 см 24,5 т/га. В виноградниках поселка Шампань составляли, соответственно, 7,6 и 23,3 т/га. То есть, в темных сероземах виноградников запасы фосфора значительно снизились (Рис. 15).

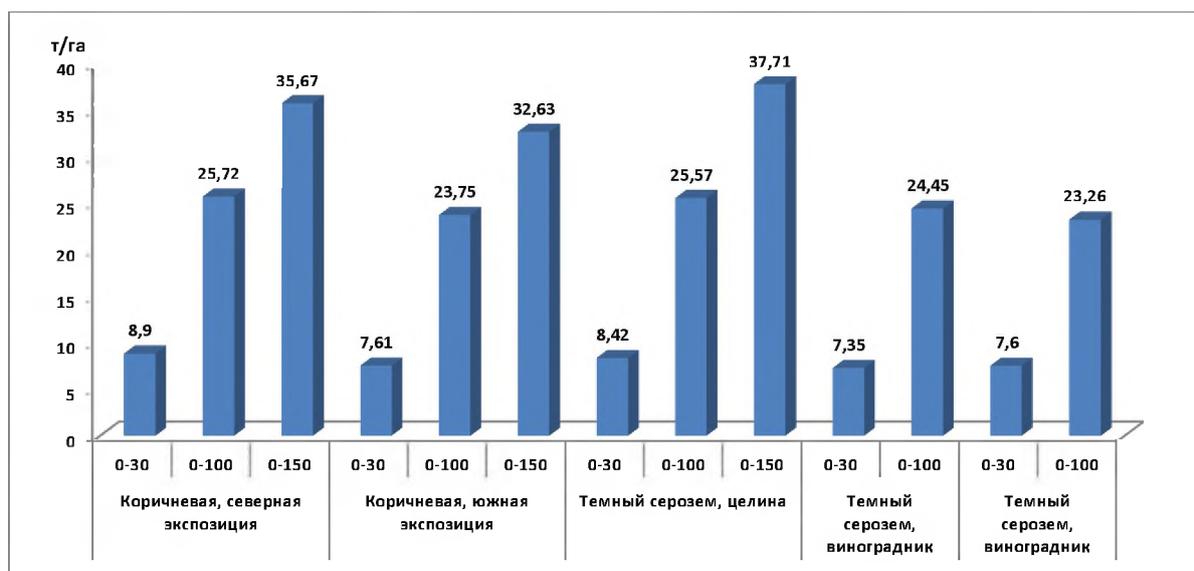


Рис. 15. Запасы фосфора в коричневых почвах и темных сероземах.

Минимальные запасы органического вещества в орошаемых типичных сероземах наблюдались на новоорошаемой почве Юкаричирчикского района.

В слое 0-30 см этой почвы запасы органического вещества составляли 38,9 т/га, в слое 0-100 см 96,1 т/га. Староорошаемая почва Кибрайского района имеет самые большие показатели запасов органического вещества, достигающие в слое 0-30 см 60,4 т/га, в слое 0-100 см 145,3 т/га, в слое 0-150 см 182,4 т/га. В почве Паркентского района запасы органического вещества в слое 0-30 см составляли 44,5 т/га, в слое 0-100 см - 114,3 т/га. Запасы органического вещества в почве Зангиатынского района составляли 45,7, 110,1 и 128,6 т/га, соответственно. Почва Янгиюльского района имела наименьшие запасы органического вещества. В этой почве они составляли 31,1; 74,8 и 95,8 т/га, соответственно.

Установлено, что в староорошаемых типичных сероземах запасы фосфора значительно больше чем в новоорошаемых. Среди орошаемых почв наименьшие показатели запасов фосфора относятся к новоорошаемой почве, которая имеет наименьшие показатели среди орошаемых почв, с запасом фосфора в слое почвы 0-30 см 7,7 т/га, и в слое 0-100 см 24,7 т/га. Самые большие показатели относятся к почве Янгиюльского района, в слое 0-30 см слое которой они составила 9,4 т/га, в слое 0-100 см - 28,9 и в слое 0-150 см - 41,3 т/га (Рис. 16).

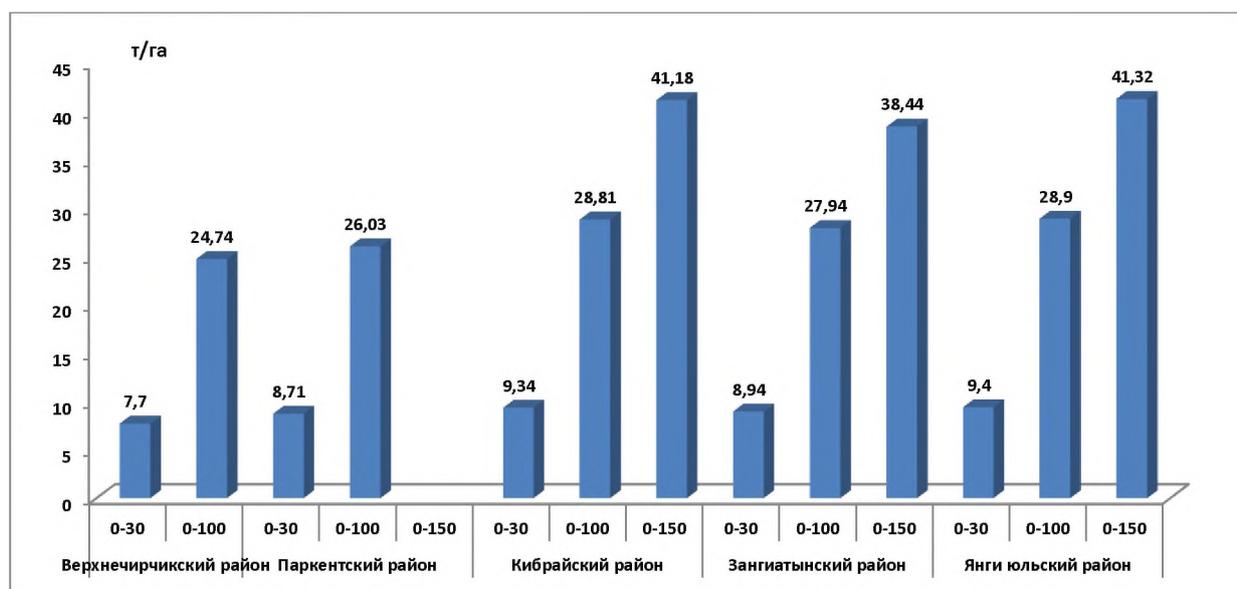


Рис. 16. Запасы фосфора в орошаемых типичных сероземах.

Наибольшие показатели запасов органического вещества на староорошаемых луговых почвах обнаружены в почве Юкаричирчикского района, и составили в слое 0-30 см 72,2 т/га, в слое 0-100 см 180,4 т/га. А наименьшие показатели (52,9 т/га в слое 0-30 см) были обнаружены в почве Уртачирчикского района.

Запасы фосфора в староорошаемых луговых почвах также больше, чем в орошаемых типичных сероземах. Запасы фосфора в слое почвы 0-30 см Верхнечирчикского района составили 9,3 т/га, в слое 0-100 см - 28,2 т/га. В Уртачирчикском районе они составляет 9; 25,5 и 39,5 т/га, соответственно. В почве Чиназского района они составили 8,9; 30,9 и 43,3 т/га, соответственно (Рис. 17).

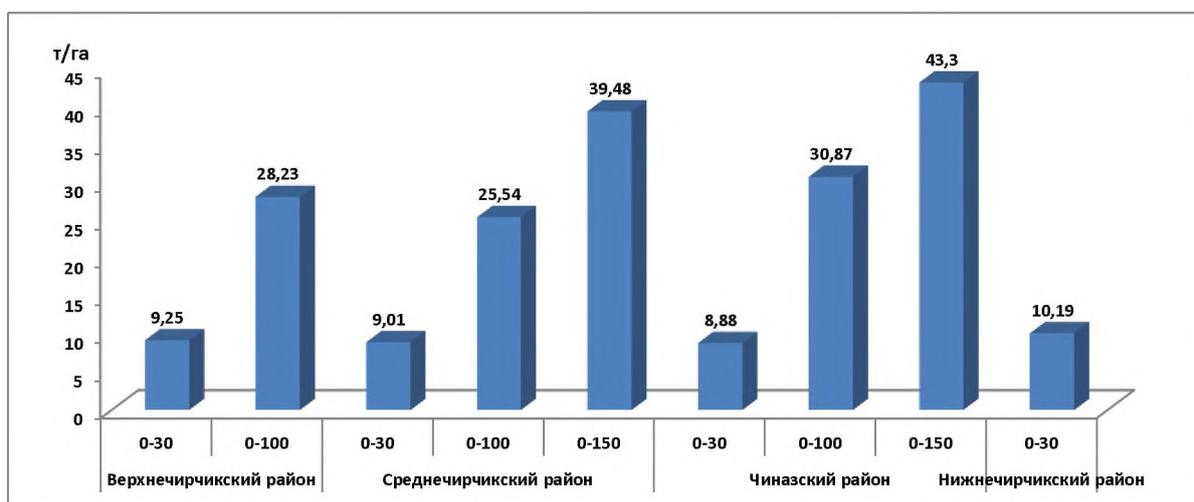


Рис. 17. Запасы фосфора в орошаемых луговых почвах.

Адсорбция фосфора в староорошаемых типичных сероземах.

В зарубежных научных источниках сообщается, что равновесная концентрация фосфора 0,2 мг/л в почвенном растворе удовлетворяет потребность большинства сельскохозяйственных культур в фосфоре, и этот показатель принят в качестве стандартной потребности почв в фосфоре.

Нами изучена степень адсорбции фосфора в почве. Согласно результатам исследования, концентрация фосфора 0,2 мг/л в почвах Кибрайского и Бокинского районов Ташкентской области была достигнута при внесении в почву фосфора в концентрации 0,5 мг/л, при этом адсорбция фосфора в почве Кибрайского района составила 7,5 мг/кг, в почве Букинского района 7,75 мг/кг. В почвах Зангиатынского и Янгиюльского районов концентрация фосфора 0,2 мг/л была достигнута при норме фосфора 0,6 мг/л, а адсорбция фосфора составила в почве Зангиатынского района 9,75 мг/кг, а в почве Янгиюльского района 10 мг/кг.

Основываясь на результатах исследований, можно сказать, что при разработке мер по улучшению фосфорного состояния почв бассейна целесообразно учитывать их основные свойства, формы и количества почвенных фосфатов, степень и скорость их перехода в раствор, а также степень адсорбции фосфора в почве.

ВЫВОДЫ

1. Механический состав коричневых почв и темных сероземов бассейна р. Чирчик тяжелосуглинистый. Типичные сероземы средне- и тяжелосуглинистые, гидроморфные почвы легко- и тяжелосуглинистые, иногда подстилаемые песком. Эти почвы не засолены, реакция среды слабощелочная. Карбонаты выщелачены на различную глубину вниз по профилю. На коричневых почвах и сероземах процесс иллювиования наблюдается в средней части профиля. Содержание гумуса и азота снижается от коричневых почв к сероземам, луговые почвы в этом ряду занимают промежуточное положение.

2. По результатам применения метода Гинзбурга-Лебедевой минеральные фосфаты изученных почв состоят в основном из фосфатов кальция. Содержание фосфатов алюминия и железа очень низкое. Самое высокое содержание фосфатов кальция относится к высокоосновным фосфатам (Ca-P_{III}). Количество разноосновных фосфатов (Ca-P_{II}) значительно меньше, чем количество высокоосновных фосфатов (Ca-P_{III}). При этом их количество в несколько раз превышает количество рыхлосвязанных фосфатов (Ca-P_I).

3. В орошаемом земледелии в сероземных и луговых почвах увеличивается количество почвенных фосфатов. При этом основным фактором увеличения количества рыхлосвязанных (Ca-P_I) и разноосновных фосфатов (Ca-P_{II}) является многолетнее применение фосфорных минеральных удобрений, количество высокоосновных фосфатов (Ca-P_{III}) также увеличивается по-видимому из-за сильной фиксации фосфора внесенных удобрений. В условиях богарного земледелия эти процессы протекают слабо.

4. По результатам применения метода Хедли, в автоморфных и гидроморфных почвах поясов коричневых почв и сероземов неорганические фосфаты составляют основную часть общего фосфора, при этом количество органических фосфатов уменьшается от коричневых почв к темным сероземам, орошаемым луговым и типичным сероземам. Установлено, что в составе фосфатов этих почв содержатся лабильные и стабильные органические фосфаты, и количество органических фосфатов в этих фракциях больше, чем количество неорганических фосфатов.

5. В верхних горизонтах коричневых почв склона северной экспозиции доля неорганического фосфора составляет 76,8 и 80,2% от общего содержания фосфора, доля органического фосфора - 23,2 и 19,8%, а в почве склона южной экспозиции неорганический фосфор составляет 81,1 и 82,6%, органический фосфор - 18,9 и 17,4%. Таким образом, в этом отношении почвы северной экспозицией имеют преимущество перед южной экспозицией. В целинных темных сероземах 82,5 и 84,2% общего фосфора составляет неорганический фосфор, 17,5 и 15,8% - органический фосфор. В верхних горизонтах освоенных темных сероземов 85,5-88,1% общего фосфора составляет неорганический фосфор, 11,2-14,5% - органический фосфор. Освоение темных сероземов привело к снижению содержания в них лабильных, ограниченно лабильных и стабильных фосфатов. В исследованных почвах содержание органического фосфора в лабильных (NaHCO₃-P), ограниченно лабильных (NaOH-P) и стабильных (HCl-P) фракциях превышает содержание неорганического фосфора.

6. В пахотном горизонте орошаемых типичных сероземов доля неорганического фосфора, составляющий 88,8-93,2% от общего содержания фосфора, а доля органического фосфора 11,2-6,8%. В лабильных, частично стабильных и стабильных (конц. HCl-P) фракциях этих почв содержание органического фосфора также превышает содержание неорганического фосфора. Содержание очень лабильного фосфора (H₂O-P) составляет 8-12

мг/кг или 0,4-0,5% от общего фосфора, лабильного фосфора (NaHCO_3) 1,8-3,0%, связанного с железом фосфора (NaOH-P) 2,9-4,1%, связанного с кальцием фосфора (1м HCl-P) 8,5-13,6%, непокорный фосфор (конц. HCl-P) составляет 8,6-9,8 %, остаточный фосфор ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}_2\text{-P}$) составляет 70,1-75,9%.

7. В орошаемых луговых почвах доля органического фосфора составляет 8,1-14% от общего фосфора. В этих почвах содержание очень лабильного фосфора ($\text{H}_2\text{O-P}$) составляет 6-14 мг/кг или 0,3-0,6% от общего фосфора, лабильного фосфора (NaHCO_3) 1,9-2,3%, связанного с железом фосфора (NaOH-P) 3,7-4,3%, связанного с кальцием фосфора (1м HCl-P) 9,1-11,6%, непокорного фосфора (конц. HCl-P) 7,7-12,2 %, остаточного фосфора ($\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{H}_2\text{O}_2\text{-P}$) 72,7-76,1%.

8. Результаты исследований о современном состоянии почв бассейна р.Чирчик, о запасах фосфора, лабильных и стабильных формах минеральных и органических фосфатов, а также адсорбции фосфора в орошаемых почвах рекомендуется использовать при сельскохозяйственном использовании почв бассейна, при определении мер направленных на улучшение экологического состояния почв, сохранения и повышения их плодородия.

**SCIENTIFIC COUNCILAWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES
DSc.25/ 30.12.2019.Qx/ B.43.01AT THE INSTITUTE OF SOIL SCIENCE
AND AGROCHEMICAL RESEARCH**

INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMICAL RESEARCH

JURAEV SHUKHRAT ABDUNABI UGLI

**MAIN SOILS OF THE CHIRCHIK RIVER BASIN, THE SCIENTIFIC
BASIS FOR IMPROVING THEIR PHOSPHORUS STATE**

03.00.13 – «Soil science»

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

Tashkent – 2023

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under V2021.1.PhD/V574.

The dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) was conducted in Institute of soil science and agrochemical research.

The dissertation abstract in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) can be found in the following web pages of the Scientific Council: (www.soil.uz) and Information-educational portal «ZiyoNet» (www.ziyounet.uz).

Scientific supervisor: **Abdurakhmonov Nodirjon Yulchievich**
doctor of biological sciences, professor

Official opponents: **Tashkuziev Maruf Mansurovich**
doctor of biological sciences, professor
Institute of Soil Science and Agrochemical Research

Raupova Nodira Bahromovna
doctor of biological sciences, professor
Tashkent State Agrarian University

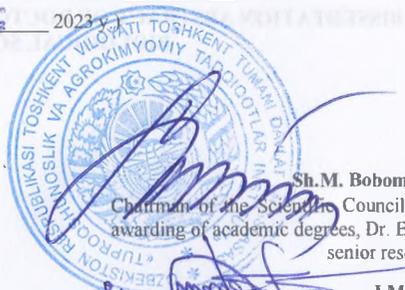
Leading organization: **Uzbekistan National University named after Mirzo Ulugbek**

The dissertation defense will take place at «21» 06 2023 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 on awarding of scientific degrees at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: 111202, Tashkent region, Kibray district, M.F.J. Botany, st. UzPITI, TATI. Tel.: (+99878) 150-62-84; fax: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

The dissertation can be found at the Information and Resource Center of the Institute of Soil Science and Agrochemical Research (registered under No 72) Address: 111202, Tashkent region, Kibray district, M.F.Y. Botany, st. UzPITI, TATI. Tel.: (+99878) 150-62-84; fax: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz)

The abstract of the dissertation was circulated on «05» 06 2023 y.

(mailing report № 4 on «05» 06 2023 y.)



Sh.M. Bobomurodov
Chairman of the Scientific Council for the awarding of academic degrees, Dr. Bio. Sc., senior researcher

J.M. Kuziev
Scientific Secretary of the Scientific council for the award of academic degrees, PhD agricultural sciences, senior researcher

B.T. Niyozaliev
Chairman of the meeting of the scientific seminar on awarding academic degrees, Dr. Agr. Sc., professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study Development of scientific bases for improving the phosphorus state of the main soils of the Chirchik river basin based on the study of soil properties, the fractional composition of their phosphates and the influence of natural and anthropogenic factors on them.

The object of the study The object of the study was brown soils, dark serozem soils (virgin and rainfed), typical serozem soils (rainfed and irrigated), irrigated serozem-meadow and meadow soils of the Chirchik river basin of the Tashkent region.

The scientific novelty of the research is as follows:

the influence of the conditions of development of the main soils of the Chirchik river basin on phosphorus reserves and on the fractional composition of soil phosphates has been established;

the fractional composition of labile and stable phosphates of the main soils of the basin and changes in their content under the influence of natural and anthropogenic factors were determined by the methods of Hedley (for the first time in the republic) and Ginzburg-Lebedeva;

the amount of inorganic and organic phosphates in labile and stable phosphate fractions of the main soils of the basin was determined, and the degree of their availability to plants was estimated;

the parameters of phosphorus adsorption in irrigated typical serozems were determined by the Nair method;

the assessment of the current phosphorus state of the main automorphic and hydromorphic soils of the Chirchik river basin has been carried out and scientifically based measures have been developed to improve their phosphorus state.

Implementation of their search results. Based on the scientific results obtained during the development of scientific foundations for improving the phosphorus state of the main soils of the Chirchik river basin:

«Recommendations on creating an optimal amount of phosphorus in the soil, ensuring crop yields, soil fertility and environmental safety» have been put into practice in the Tashkent region (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/28-9585 dated December 20, 2022). As a result, they served as a guide in determining measures to preserve and increase the fertility of virgin, rainfed and irrigated soils, improving their phosphate state;

cartograms have been compiled and introduced into production: "Phosphorus adsorption in soils" in Buka district on 109.0 hectares of land plots in farms: «Mirzakul, Karshiboy, Kozimjon», «Zukko Zumrad», «Hayitboev Shavkat», «Kholmurod Jamshid» (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/28-9585 dated December 20, 2022). As a result, it is possible to effectively use phosphorus fertilizers and increase crop yields.

compiled cartograms: «Provision of soils with humus», «Provision of soils with phosphorus» and «Provision of soils with potassium» were put into practice on a total area of 109.0 hectares in the Buka district of the Tashkent region, in

farms: «Mirzakul, Karshiboy, Kozimjon», «Zukko Zumrad», «Hayitboev Shavkat», «Kholmurod Jamshid» (Reference Ministry of Agriculture No. 04/28-9585 dated December 20, 2022). As a result, an improvement was achieved in the provision of humus, basic nutrients, and an increase, on average, in the yield of cotton by 3.5 - 4.0 centner/ha, winter wheat by 5.2-6.3 centner/ha.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references and appendices. The total volume of the dissertation is 113 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. «Chirchiq daryosi havzasi tuproqlari azot fondi» // Monografiya. «ZILOL BULOQ» nashriyoti.-Toshkent, 2020.-160 b.

2. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Chirchiq daryosi havzasi tokzorlari to'q tusli bo'z tuproqlarining hozirgi holati // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari.-Toshkent, 2014. -№3/1.-B. 65-67. (03.00.00; № 9).

3. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Qo'riq va lalmi tipik bo'z tuproqlarning hozirgi holati haqida // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari.-Toshkent, 2015.-№ 3/2.-B. 27-30.(03.00.00; № 9).

4. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Chirchiq daryosi havzasi sug'oriladigan o'tloqi tuproqlarining hozirgi holati // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari.-Toshkent, 2016.-№3/1.-B. 35-38. (03.00.00; № 9).

5. Qo'ziev R.Q., Abduraxmonov N.Yu., Ismonov A.J., Jo'rayev Sh.A. Ohangaron vodiysi lalmi to'q tusli bo'z tuproqlarining hozirgi holati va unumdorligi // O'zbekiston Zamini.-Toshkent, 2020.-№ 3/2020. -B. 5-8.

6. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Tuproqda harakatchan fosforning maqbul miqdorini hosil qilish to'g'risida // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari.-Toshkent, 2020.-№ 3/2.-B 14-17.(03.00.00; № 9).

7. Boirov A., Nuriddinova X., Jurayev Sh. Tipik bo'z tuproqlar mineral fosfatlari fraksiyaviy tarkibining lalmi dehqonchilikda o'zgarishi // O'zbekiston milliy universiteti xabarlari. -Toshkent, 2021.-№ 3/2.-B. 43-46.(03.00.00; № 9).

8. Jurayev Sh.A., Boirov A.J., Atabaev M.M., Nuriddinova X.T., Xolmatov O.I., Jurayev A.A. Tipik bo'z tuproqlar mineral va organik fosfatlari miqdorining lalmikor va sug'orma dehqonchilikda o'zgarishi // Guliston davlat universiteti axborotnomasi. Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi.-Guliston, 2021.-№4.-B. 44-50. (03.00.00; № 3).

9. Bairov A., Nuriddinova Kh and Jurayev Sh. Study on the organic carbon and total nitrogen reserves in brown soils in the Chirchik river basin: A case study of Tashkent region, Uzbekistan // E3S Web of Conferences 304, 03006 (2021) *ICECAE 2021* <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130403006>.

II bo'lim (II часть; II part)

10. Bairov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Chirchiq daryosi quyi oqimi eskidan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlarining hozirgi holati / «Atrof-muhitni o'zgarishi sharoitida yer resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish masalalari». Respublika ilmiy-amaliy seminar ma'ruzalari to'plami, 22 aprel – Xalqaro yer kuniga bag'ishlanadi.-Toshkent, 2016.-B. 182-184.

11. Байров А.Ж., Нуриддинова Х.Т., Жураев Ш.А. Современное состояние коричневых почв западных отрогов чаткальского хребта. Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина. 2017. №2 (43).-Бишкек.-С. 131-135.

12. Boirov A.J., Abduraxmonov N.Yu., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Tipik bo'z tuproqlardan lamikor dehqonchilikda foydalanishning gumus va asosiy

oziqa moddalari zahiralarga ta'siri / O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Guliston davlat universiteti. «Bioxilma-xillikni saqlash va rivojlantirish» respublika onlayn ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami (Guliston, 2020 yil 17-18 aprel).-Guliston.-B. 260-264.

13. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Sug'oriladigan o'tloqi va bo'z-o'tloqi tuproqlarda organik modda va asosiy oziqa elementlari zahiralari / Agrar fan nazariyasi va amaliyotidagi dolzarb muammolar va ularning yechimlari «Toshkent davlat agrar universiteti tashkil etilganligining 90 yilligiga» bag'ishlangan xalqaro konferensiyaning materiallar to'plami.-Toshkent, 2020 yil 14-15 dekabr.-B. 16-20.

14. Boirov A.J., Nuriddinova X.T., Jo'rayev Sh.A. Harakatchan fosfor bilan turli darajada ta'minlangan tuproqlarda fosforning maqbul miqdorini hosil qilish to'g'risida / «Tuproqshunoslikning dolzarb muammolari. Innovatsion texnologiyalar - tuproq resurslarini barqaror boshqarishning asosi» mavzusidagi respublika onlayn ilmiy-amaliy seminar to'plami. -Toshkent, 2020. -B. 160-164.

15. Баиров А.Ж., Жураев Ш.А., Нуриддинова Х.Т., Холматов О. Фосфатное состояние темных сероземов бассейна р. Чирчик / Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» /сост. Н.А. Зайцева // с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». -РФ, Соленое Займище, 2021.-С. 587-591.

16. Bairov A.J., Abdurakhmonov N.Y., Nuriddinova Kh.T. and Jurayev Sh.A. Stocks of organic carbon and nitrogen in dark serozems of the Chirchik river basin in Tashkent region of Uzbekistan // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 (2021) 012013 IOP Publishing <https://doi:10.1088/1755-1315/868/1/012013>.

17. Jurayev Sh.A. Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar mineral va organik fosfatlarining fraksiyaviy tarkibi / «Fan va innovatsiya»: Yosh olimlar xalqaro ilmiy anjumani ilmiy ishlar to'plami: 20 oktyabr, 2022 yil / O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi, Ilg'or texnologiyalar markazi.-Toshkent: «Kaleon press», 2022.-B. 71-73.

18. Жураев Ш.А., Абдурахмонов Н.Ю., Баиров А.Ж., Нуриддинова Х.Т. Фракционный состав минеральных фосфатов орошаемых луговых и сероземно-луговых почв бассейна р. Чирчик / Продовольственная безопасность: глобальные и национальные проблемы / Сборник научных трудов IV Международная научно-практическая конференция (14-15 октября 2022 г., г. Самарканд).Самарканд, 2022.-С. 305-307.

19. Bairov A.J., Abdurakhmonov N. Yu., Jurayev Sh.A. and Nuriddinova X.T. Efficiency of Phosphorus in Cultivation of Cotton and Winter Wheat in Uzbekistan // International Journal of Water Resources and Arid Environments 11(1): P.13-17, 2022. Prince sultan research center for environment, water and desert - King Saud University, Riyadh SA, 2022.

20. Boirov A.J., Abduraxmonov N.Yu., Jo'rayev Sh.A., Nuriddinova X.T. «Tuproqda ekinlarning hosildorligi, tuproq unumdorligi va ekologik xavfsizlikni ta'minlovchi fosforning maqbul miqdorini hosil qilish bo'yicha tavsiyalar» / «ZILOL BULOQ» nashriyoti.-Toshkent, 2023.-40 b.

21. Bairov A.J., Jurayev Sh.A., Abdurakhmonov N.Y. and Nuriddinova Kh.T. The content of phosphorus forms in calcareous irrigated serozems of the Tashkent region of Uzbekistan // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1142 (2023) 012069 <https://doi:10.1088/1755-1315/1142/1/012069>.

Avtoreferat «Mirzo Ulugʻbek nomidagi Oʻzbekiston Milliy universiteti» ilmiy
jurnali tahririyatida tahrirdan oʻtkazilgan

Bosishga ruxsat etildi: 23.05.2023-yil
Bichimi: 60x84 ^{1/16}, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabogʻi 3,4. Adadi 100. Buyurtma: № 135
Tel: (99) 3832 99 79; (99) 817 44 54
Guvohnoma reestr № 10-3279
«IMPRESS MEDIA» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi koʻchasi, 6 uy.