

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

**TOJKISTON QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI AKADEMIYASI
TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO ILMIY-TADQIQOT
INSTITUTITI**

SOLIYEV ZOKIRXO‘JA MAXMUDXO‘JAYEVICH

**TOJKISTON RESPUBLIKASI SUG‘D VILOYATIDA TURLI QISHLOQ
XO‘JALIGI EKINLARIDA MAHALLIY FOSFORITLARNI QO‘LLASH
JIHATLARI VA TEXNOLOGIYASI**

06.01.04 - Agrokimyo

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTASIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (DSc) dissertatsiya avtoreferati mundarijasi

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
по сельскохозяйственным наукам**

**Table of contents of the dissertation of Doctor of Sciences (DSc)
on agricultural sciences**

Soliyev Zokirxo‘ja Maxmudxo‘jayevich

Tojikiston respublikasi Sug‘d viloyatida turli qishloq xo‘jaligi ekinlarida mahalliy fosforitlarni qo‘llash jihatlari va texnologiyasi..... 3

Солиева Зокирходжа Махмудходжаевича

Аспекты и технология применения местных фосфоритов в различных сельскохозяйственных культурах Согдийской области Республики Таджикистан..... 25

Soliev Zokirkhodja Makhmudkhodzhaevich

Aspects and technology of application of local phosphorites in various agricultural crops of the Sogd region of the Republic of Tajikistan..... 49

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 53

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

**TOJIKISTON QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI AKADEMIYASI
TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO ILMIY-TADQIQOT
INSTITUTITI**

SOLIYEV ZOKIRXO‘JA MAXMUDXO‘JAYEVICH

**TOJIKISTON RESPUBLIKASI SUG‘D VILOYATIDA TURLI QISHLOQ
XO‘JALIGI EKINLARIDA MAHALLIY FOSFORITLARNI QO‘LLASH
JIHATLARI VA TEXNOLOGIYASI**

06.01.04 - Agrokimyo

**QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTASIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Qishloq xo'jaligi fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi Tojikiston Qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi Tuproqshunoslik instituti Ilmiy kengashi tomonidan 09.07.2017 yildagi №6-sonli bayonnoma bilan tasdiqlangan.

Fan doktori (DSc) dissertatsiya ishi Tojikiston qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Asozoda Nurali Maxmadullo

Qishloq xo'jaligi fanlari doktori, akademik

Rasmiy opponentlar:

Sattorov Jura Sattarovich

Qishloq xo'jaligi fanlari doktori, akademik

Xoshimov Farxod Xakimovich

Qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor

Ibragimov Nazirboy Madrimovich

Qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat agrar universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/07.06.2024.Qx.13.03 raqamli ilmiy kengashning 2025 yil «___» _____ soat ___ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100164, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy. Tel.: (+99871) 260-48-00; faks: (99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz).

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

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «___» _____ kuni tarqatildi

(2025 yil «___» _____ dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi)

N.B.Raupova

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

G.S.Sodiqova

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

M.E.Saidova

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

KIRISH (doktorlik (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi))

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi kunda jahonda mineral o'g'itlar ishlab chiqarish hajmining 23 foizi fosforli o'g'itlarga to'g'ri keladi. Mutaxassislar fosforit konlarining dunyo zaxiralarini 63 milliard tonna P_2O_5 miqdorida baholamoqdalar. Ularning asosiy qismi (taxminan 95 foiz fosfatlar) Marokash, Xitoy, AQSH, Rossiya va Janubiy Afrika davlatlarida joylashgan. Dunyo o'g'it bozori hajmi 2024-yilda 384,37 milliard AQSH dollariga baholanib, 2030-yilga borib 543,20 milliard AQSH dollariga yetishi kutilmoqda va prognoz davrida (2024-2030-yillar) o'rtacha yillik o'sish sur'ati 5,93 foizni tashkil etadi¹. Sabzavot ekinlarni yetishtirishda fosforli va bioo'g'itlarning tuproq xossalari, ekinlarni oziqlanishi, o'sishi, rivojlanishi va hosil to'plashiga ta'sirini o'rganish, oziq moddalar balansini, o'g'itlardagi oziq moddalar o'zlashtirilish koeffitsiyentini oshirish yo'llarini ilmiy asoslangan holda ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish, yetishtirish agrotexnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Jahonda yer, agroiqlim resurslari, o'simliklarning biologik salohiyatidan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish, tuproqdagi fosfor miqdorini oshirish va uning tanqisligi oqibatlarini kabi ustuvor yo'nalishlarda ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, tuproqlarning fosfor bilan ta'minlanganlik darajasi bo'yicha tadqiqotlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Tuproqlar tarkibiga kiruvchi barcha elementlar orasida fosfor miqdori bo'yicha 13-o'rinni egallaydi. Afsuski, ko'p tuproqlarda yuqori va barqaror hosil olish uchun bu element ko'pincha yetarli bo'lmaydi. Ma'lumki, tuproqda fosfor miqdori qancha ko'p bo'lsa, u shuncha unumdor bo'ladi. Tuproqlarning fosfor bilan ta'minlanganlik darajasi ularning unumdorligining eng muhim ko'rsatkichlaridan biridir.

Mamlakatimiz qishloq xo'jaligini yuqori sifatli mineral o'g'itlar bilan ta'minlash muammosi keyingi yillarda keskin tus olmoqda. Mamlakatdan chetdan keltirilayotgan mineral o'g'itlar hajmi agrosanoat majmuasining ehtiyojini qondirmayapti, mamlakat byudjetiga, dehqon xo'jaliklariga qimmatga tushmoqda. Tadqiqotlar o'tkazish va tarkibida fosfor bo'lgan mineral o'g'itlar ishlab chiqarishni tashkil etish Tojikiston Respublikasining 2007-2015-yillarga mo'ljallangan fan va texnologiyalar sohasidagi strategiyasining ustuvor yo'nalishlari qatoriga kiritilgan. Huddi shunday vazifa Tojikiston Respublikasi Hukumatining 2011-yil 30-apreldagi 227-son qarori bilan tasdiqlangan "2011-2020-yillarda Tojikiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish dasturi"da ham belgilangan.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti Tojikiston Respublikasi Hukumatining 14.08.1997-yildagi 338-son "Mahalliy fosforitlarni qo'llash samaradorligini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish zarurati to'g'risida"gi maxsus qarorida belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi. Belgilangan vazifalarni amalga oshirish bo'yicha vazirliklar, Respublika Qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi va boshqa tarmoq tashkilotlari va muassasalarining

¹ Source: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/fertilizers-market>

aniq vazifalari belgilandi. Taqdim etilgan ishlar Tojikiston Respublikasining: 2030-yilgacha qishloq xo'jaligini rivojlantirish strategiyasi; Tojikiston Respublikasining "Oziq-ovqat xavfsizligi to'g'risida"gi Qonunini amalga oshirish Tojikiston Respublikasi Majlisi namoyandagon Majlisi Olining 2010-yil 13-noyabrdagi 192-sonli Qarori bilan; Tojikiston Respublikasi Hukumatining 2009-yil 31-oktyabrdagi "2010-2020-yillarda respublikaning sug'oriladigan yerlarining meliorativ holatini yaxshilash to'g'risida"gi 612-son qaroriga muvofiq suv resurslaridan oqilona foydalanish hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarini amalga oshirishda ushbu dissertasiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Tojikiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Tojikiston Respublikasida ilmiy va ilmiy-texnikaviy tadqiqotlarning 2021-2025-yillarga mo'ljallangan Tojikiston Respublikasi Hukumatining 2020-yil 26-sentyabrdagi 503-son qarori bilan tasdiqlangan "Qishloq xo'jaligini innovatsion rivojlantirish, yer resurslaridan samarali foydalanish, oziq-ovqat xavfsizligi, sifatli ovqatlanish, biotexnologiya, ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish, qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi, o'simliklarni himoya qilish" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi. Mualliflarning fikriga ko'ra, donador fosforit rudalaridan tashkil topgan konlarni o'rganish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar jahon fosfat xomashyo zaxiralarining 50% dan ortig'ini beradi. Donador fosforitlar zaxiralarining katta qismi va ularning hajmi taxminan 5100 million tonna P_2O_5 bo'lgan eng boy hudud hisoblangan Arabiston-Afrika konlari Jazoir, Misr, Marokash, Iroq, Tunis va boshqa ba'zi mamlakatlarni o'z ichiga oladi. Mualliflarning fikriga ko'ra, donador fosforit rudalaridan tashkil topgan konlar dunyo fosfat xomashyo zaxiralarining 50% dan ortig'ini beradi. Donador fosforitlar zaxiralarining katta qismi va ularning hajmi taxminan 5100 million tonna P_2O_5 bo'lgan eng boy hudud hisoblangan Arabiston-Afrika konlari Jazoir, Misr, Marokash, Iroq, Tunis va boshqa ba'zi mamlakatlarni o'z ichiga oladi. Barcha konlar Shimoli-G'arbiy Afrika havzasiga tegishli. Bu dunyodagi eng katta Xuribga koni. Bashorat qilingan zaxiralar 32 mlrd tonnadan ortiq, aniqlangan zaxiralar 16,3 mlrd tonnani tashkil etadi. Yusufiya koni aniqlangan zaxiralar bo'yicha dunyoda ikkinchi (3,6 mlrd tonna) va umumiy zaxiralar bo'yicha uchinchi (8 mlrd tonna) Meskala konidan (20,5 mlrd tonna) keyin bo'lib qolmoqda, u biroz janubda joylashgan va batafsil tadqiqotlar o'tkazilmagan. P_2O_5 ning massa ulushi o'rtacha 27,4% ni tashkil etadi. Zaxiralarning asosiy qismini faqat yer osti usulida qazib olish mumkin. Marokashda quruqlikdagi fosforitlardan tashqari, mamlakat akvatoriyasining janubiy qismidagi shelfda joylashgan yirik dengiz fosforit konlari topilgan. Ulardagi P_2O_5 ning massa ulushi 19% ni tashkil etadi. Quruqlikda ular ulkan, shu bilan birga, ancha sifatli resurslarga ega ekanligini hisobga olsak, ularni o'zlashtirish hatto uzoq istiqbolda ham muhokama qilinmaydi.

Shunisi e'tiborga loyiqki, agrokimyogar olimlarning tadqiqotlariga ko'ra, ya'ni Belarus Milliy Fanlar akademiyasining Tuproqshunoslik va agrokimy

instituti (bundan keyin-NANB IPA) Belarus Respublikasi va Qozog‘iston Respublikasi uchun ham, Tojikiston Respublikasi va boshqa mamlakatlar uchun ham muhim xalq xo‘jaligi ahamiyatiga ega. Shahar, sanoat, transport, tog‘-kon va harbiy hududlar tuproqlari-Xalqaro tuproqshunoslar jamiyati (ISSS), Xalqaro tuproq ma‘lumotnoma-axborot markazi (ISRIC), Dokuchaev nomidagi RASXN tuproqshunoslik instituti (Rossiya), K.A.Timiryazev nomidagi Moskva qishloq xo‘jalik akademiyasi (Rossiya), M.Yu.Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti tuproqshunoslik fakulteti (Rossiya), Leningrad qishloq xo‘jaligi instituti (Litva), Usanov nomidagi tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti (Qozog‘iston), Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti (O‘zbekiston) da bajarilgan.

Muammoni o‘rganilganlik darajasi. Rivot va Qoratog‘ fosforit rudalarining mineralogik tarkibi, Tojikiston fosforitlarini o‘rganish va ulardan mineral o‘g‘itlar olish, fosforit rudalarini anion-kationli flotatsiya sxemasi bo‘yicha boyitish, Tojikiston fosforit rudalarini flotatsion-kimyoviy boyitish bo‘yicha tadqiqotlar Sh.A. Qurbonov, Yu.Ya.Valievlar tomonidan olib borilgan. Sh.R. Samixov, F.F.Mojeyko, A.O.Kiryanov, B.M.Beglov, A.R.Seytnazarovlar ishlarida keltirilgan. Fosfat xomashyosini qayta ishlashda gumus saqlovchi moddalarni jalb qilishning texnologik xususiyatlari K.I.Panova, M.S.Alosmanov, R.R.Rajabov, V.G.Kiselev, U.K.Alimov, fosforitlarni qulay o‘simliklar uchun qo‘llash va qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish U.R.Raxmatdjanov, T.A.Axmedov, S.R.Sanginov, M.E.Ergashev, A.X.Xolmatov, S.A.Djuraev, M.S.Sultanov va boshqalarning tajribalarida keltirilgan. Biroq, bu tadqiqotlar S.A.Djuraevning Hisor vodiysi sharoitida sholi uchun fosforitlarni qo‘llash masalasiga bag‘ishlangan ishlaridan tashqari, fosforitlarning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishini isbotlovchi o‘simliklar tahlili ma‘lumotlari bilan asoslanmagan, ya‘ni agrokimyoviy jihatdan yetarlicha asoslanmagan, o‘rganilayotgan ob‘ektning bo‘z tuproqlarida ularning unumdorligi yetarli darajada o‘tkazilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Tojikiston Respublikasi Fanlar akademiyasi ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 24.07.2017 yildagi 0120TJ01047-sonli loyiha, hamda prezident jamg‘armasi 2020y. “‘Isfara koni fosforitlarining fizik-kimyoviy xossalari, boyitish usullarini tadqiq qilish va ishlab chiqarish texnologiyasini ishlab chiqish” mavzusida 2020-2021 yillarga mo‘ljallangan fundamental va amaliy ilmiy-tadqiqot loyihalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Tojikistonning Sug‘d viloyati sug‘oriladigan tuproqlarida yetishtiriladigan asosiy ekinlarda Isfara fosforit unini qo‘llashning samarali usullari va me‘yorlarini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

So‘g‘d viloyati sug‘oriladigan tuproqlarining fosfat holatini o‘rganish;
sug‘oriladigan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda fosforit unining tuproqdagi ozuqa moddalarining harakatchan shakllari dinamikasi qonuniyatlariga, o‘simliklarning NPK ni iste‘mol qilishiga, pomidor hosili va sifatiga ta‘sirini aniqlash;

eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz tuproqlarda fosforit unining tuproqdagi NPK harakatchan shakllarining mavsumiy dinamikasi, oziq moddalar isteʼmoli, pomidor hosili va sifatiga taʼsirini aniqlash;

sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlarda fosforit unining sabzi hosildorligi va sifatiga taʼsirini aniqlash;

eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz tuproqlar sharoitida nihollar va tuproq bakteriyalari usulini qoʻllash orqali tuproq fosfatlari safarbarligini oʻrganish;

sugʻoriladigan tuproqlar sharoitida pomidor va sabzida fosforit unini qoʻllashning bioenergetik va agrokimyoviy samaradorligini hisoblash.

Tadqiqotning obyekti sifatida qadimdan sugʻoriladigan och tusli boʻz va sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlar, fosforit uni, superfosfat, pomidorning “Volgogradskiy 5/95” va “Novichok”, sabzining “Mshaki surx”, bugʻdoyning “Starshina”, javdarning “Boboyi” navlari olingan.

Tadqiqotning predmeti Isfara fosforit unini qoʻllash meʼyorlari va usullarini tuproqning agrokimyoviy xossalari, oʻsimliklarning oziqa moddalarni isteʼmol qilishiga, pomidor va sabzining oʻsishi va rivojlanishiga, hosildorligi va sifatiga taʼsirini oʻrganishdan iborat.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotlar umumqabul qilingan standart usullar boʻyicha oʻtkazildi. Tahlillar “Tuproqlarni tadqiq qilishning agrokimyoviy usullari” va “Tuproqlarni kimyoviy tahlil qilish boʻyicha qoʻllanma” uslubiy qoʻllanmalari asosida olib borildi. Tuproqlarning mineral fosfatlari Ginzburg-Lebedeva usulida, ikkinchi bosqichda anorganik va organik fosfatlar tuproq tiplarini hisobga olgan holda Hedley (Hedley) usulida aniqlandi. Olingan maʼlumotlarning variatsion-statistik tahlili dispersion usulda (Dospexov 1981) “Microsoft Excel” dasturi yordamida amalga oshirildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

sugʻd viloyati sugʻoriladigan tuproqlarining fosfat holati oʻrganilgan;

sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlarda fosforit unining tuproqdagi harakatchan oziqa shakllari dinamikasi qonuniyatlariga, oʻsimliklarning NPK ni isteʼmol qilishiga, pomidor hosili va sifatiga taʼsiri aniqlangan;

eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz tuproqlarda fosforit unining tuproqdagi NPK harakatchan shakllarining mavsumiy dinamikasi, oziqa moddalar isteʼmoli, pomidor hosili va sifatiga taʼsiri aniqlangan;

fosforit unining sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlarda sabzi hosildorligi va sifatiga taʼsiri aniqlangan;

eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz tuproqlar sharoitida oʻsimtalar va tuproq bakteriyalari usulida tuproq fosfatlari mobilizatsiyasi oʻrganilgan;

sugʻoriladigan tuproqlar sharoitida pomidor va sabzida fosforit unini qoʻllashning bioenergetik va agrokimyoviy samaradorligi hisoblangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Tojikistonning Soʻgʻd viloyati sharoitida yuqori va sifatli hosil olish uchun Isfara konidan olingan fosforit unini qoʻllashning samarali usullari va meʼyorlari boʻyicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan:

eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz tuproqlardagi pomidor;

sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlardagi sabzi;

sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlarda pomidor yetishtirish.

Tuproq fosfatlarini mobilizatsiya qilish va qishloq xoʻjaligi ekinlari hosildorligini oshirish orqali ularning oʻzlashtirilishini yaxshilash maqsadida *Bacillus subtilis* tuproq bakteriyalarini fosforit uni bilan birgalikda qoʻllash usuli ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi nazariy jihatdan rasmiy manbalardan foydalanilganligi va zamonaviy tadqiqot usullari bilan tasdiqlanganligi, tadqiqotlarning umumqabul qilingan usullar asosida oʻtkazilganligi, nazariy va amaliy natijalarning bir-biriga mos kelishi, olingan eksperimental maʼlumotlarga statistik ishlov berilganligi va dissertatsiyaning asosiy ilmiy natijalari Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun tavsiya etilgan respublika va xorijiy ilmiy-amaliy nashrlarda chop etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Sugʻd viloyati sugʻoriladigan tuproqlarining fosfatli holatini, fosforit unining tuproqdagi harakatchan oziqa shakllari dinamikasi qonuniyatlariga, oʻsimliklarning NPK sarfiga, ekinlar hosili va sifatiga taʼsirini, turli omillar taʼsirida tuproq fosfatlari mobilizatsiyasini oshirish jarayonlarni ifodalab berilganligi, resurs tejamkor agrotexnologiyalarni qoʻllashni ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati. Eskidan sugʻoriladigan och tusli boʻz va sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlardan foydalanish orqali unumdorlikni saqlash hamda sugʻoriladigan tuproqlar sharoitida q/x ekinlarida fosforit unini qoʻllashning bioenergetik va agrokimyoviy samaradorligini yaxshilash chora-tadbirlari bilan birga ekinlar hosildorligini oshirishga qaratilgan resurstejamkor agrotexnologiyalar ishlab chiqilganligi ekinlardan sifatli va moʻl hosil olishda hamda yerlardan samarali foydalanishda xizmat qiladi

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tojikiston Respublikasining Soʻgʻd viloyatida turli qishloq xoʻjaligi ekinlarida mahalliy fosforitlarni qoʻllash boʻyicha olingan ilmiy natijalar asosida:

“Qishloq xoʻjalik ekinlari maydonlarida fosforitlarni qoʻllash samaradorligi (Isfara koni misolida)” nomli ilmiy monografiyasida “Fosforitlarni don va sabzavot ekinlari maydonlarida qoʻllash samaradorligi (Isfara koni misolida)” nomli ilmiy monografiyasi Hamro Mukarramov nomli fermer xoʻjaliklarida va TASXNning Isfara tumani bogʻdorchilik va sabzavotchilik instituti tayanch punktida 25 ga va 3 ga maydonda joriy etilgan. (Tojikiston Respublikasi Qishloq xoʻjaligi vazirligining 2024 yil 17 oktabrdagi 4/8-3394-son maʼlumotnomasi). Natijada, tuproqlardan oqilona va samarali foydalanish chora-tadbirlarini ishlab chiqishda ilmiy asoslangan qoʻllanma sifatida xizmat qilgan.

qishloq xoʻjaligi va oʻsimlikshunoslikda mahalliy agrokimyoviy xomashyodan samarali foydalanishning ekologik xavfsiz usullari Hamro Mukarramov xoʻjaligi va Isfara tumani TASXN Bogʻdorchilik va sabzavotchilik instituti tayanch punktining 25 gektar va 3 gektar maydonlarida joriy etilgan.

(Tojikiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 17 oktabrdagi 4/8-3394-son ma'lumotnomasi). Natijada tuproqning fosforli holati yaxshilanib, pomidor va sabzidan gektaridan 3,0-4,0 sentner qo'shimcha hosil olishga erishilgan;

qishloq xo'jaligi tadbirlari, dehqonchilik va o'simlikshunoslikda mahalliy agrokimyoviy xomashyodan samarali foydalanishning ekologik xavfsiz usullari universitetning 0,25 gektar tajriba maydonida joriy etilgan. (Tojikiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 17 oktabrdagi 4/8-3394-son ma'lumotnomasi). Natijada tuproqning fosforli holati yaxshilanib, gektaridan 18,05 sentner qo'shimcha bug'doy hosili olishga erishilgan.

“O'simliklarning o'sishi va hosildorligini oshirish uchun fosfat mobilizatsiyalovchi bakterial vosita” ixtirosiga 2023 yilda TJ 1363-raqamli patent va guvohnoma olingan (Tojikiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2024 yil 17 oktabrdagi 4/8-3394-son ma'lumotnomasi). Natijada, qishloq xo'jaligi ekinlarini to'g'ri joylashtirish, agrotexnologik tadbirlarni ishlab chiqish hamda tuproq unumdorligini saqlash va oshirish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari har yili Tojikiston qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyo instituti ilmiy kengashida ko'rib chiqilgan va ijobiy baholangan. Har yili dala tajribalari Tojikiston qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi va TASXN tuproqshunoslik va agrokimyo instituti, shuningdek, Tojikiston agrar universiteti olimlari tomonidan aprobatsiyadan o'tkazilgan. Mazkur tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 18 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 24 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 12 ta maqola, jumladan, 11 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, sakkizta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 200 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekt va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Adabiyotlar sharhi**” deb nomlangan birinchi bobida XVIII asr oxiridan boshlab yaratilgan manbalar yoritilgan. Rossiya, Fransiya, Germaniya, Buyuk Britaniya, Amerika Qo'shma Shtatlari, Qozog'iston, O'zbekiston va Tojikiston kabi keng hududlarda olib borilgan tadqiqotlar

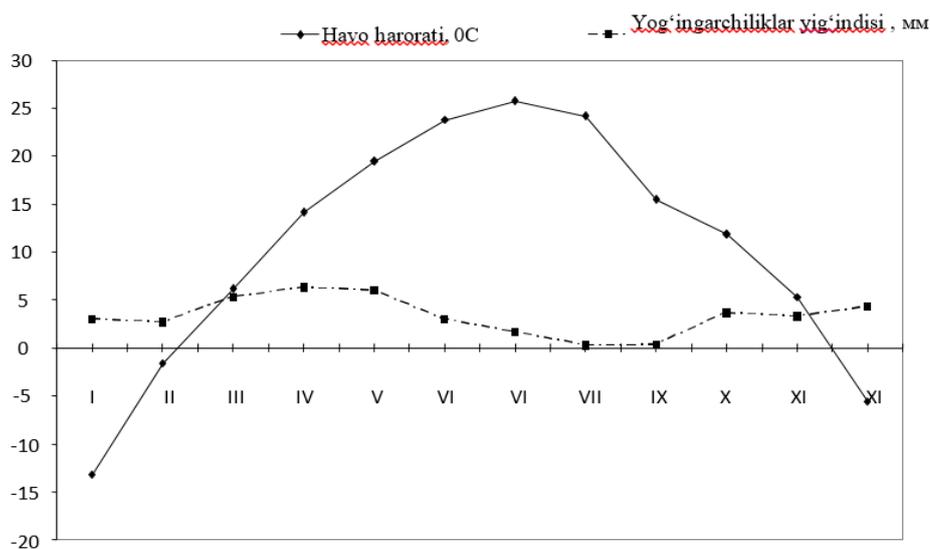
umumlashtirilgan. Fosforitlarning barcha yirik uyumlari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "Tadqiqot o'tkazilgan joyning tabiiy sharoiti, obykti va uslublari" deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot o'tkazilgan joyning geografik o'rni, relyefi va tuproq hosil qiluvchi jinslari, yer usti va yer osti suvlari, iqlimi, tuprog'i, tadqiqot o'tkazish uslubi va sxemasi, o'rganilgan navlarning qisqacha tavsifi, mineral o'g'itlar tavsifi, Tojikistonning oziq-ovqat xavfsizligi, shuningdek, Isfara fosforit unini baholashning agrokimyoviy va texnologik jihatlari tahlil qilingan.

So'g'd viloyati 26100 km² maydonni egallaydi va bu ko'rsatkich bo'yicha Tojikistonning uchinchi mintaqasidir. So'g'd viloyati shimol, shimoli-sharq va g'arbdan O'zbekiston Respublikasi, sharqdan Qirg'iziston Respublikasi, janubdan Tojikiston respublika bo'ysunuvidagi tumanlar bilan chegaradosh. Shimolda Qurama tizmasi va Mo'g'ultog', janubda Turkiston tizmasi va Zarafshon tog'lari joylashgan. O'zbekiston va Qirg'iziston bilan chegaradosh.

2024 yilda So'g'd viloyatidagi agrar va fermer xo'jaliklarida 282,5 ming gektardan ortiq qishloq xo'jaligi ekinlari ekilgan.

Joriy yilda tasdiqlangan rejaga muvofiq 282,5 ming gektar maydonga qishloq xo'jaligi ekinlari ekildi. Xususan, boshoqli ekinlar (makkajo'xorisiz) maydoni 119,1 ming gektarni, shu jumladan bug'doy-54,1 ming gektarni, arpa-48,2 ming gektarni, sholi-9,5 ming gektarni, dukkakli don ekinlari-4,7 ming gektarni, shuningdek don uchun makkajo'xori-6,6 ming gektarni tashkil etdi. Kartoshka ekinlari maydoni 28,8 ming, sabzavotlar-18,5 ming, shu jumladan piyoz-4,8 ming, dukkakli don ekinlari-5,5 ming va ozuqa ekinlari-45,9 ming gektarni tashkil etdi. Yil boshidan buyon viloyatda 95,1 ming tonna sabzavot, shu jumladan piyoz-37,4 ming tonna, meva-110,9 ming tonna, shu jumladan o'rik-103,9 ming tonna yetishtirildi.



1-rasm. Tadqiqot yillarida (2015-2021 yy) Isfara tumanida o'rtacha ko'p yillik havo harorati va oylik yog'ingarchilik miqdori

Isfara tumanining sugʻoriladigan yerlari Old Osiyo iqlim mintaqasida joylashgan boʻlib, iqlimi yetarlicha nam boʻlmagan, yozi ancha iliq, qishi yumshoq va biroz yumshoq boʻlgan mintaqada joylashgan. 1-rasmda oʻrtacha koʻp yillik havo harorati va tadqiqot yillaridagi oylik yogʻingarchiliklar yigʻindisi (2015 - 2021 yy.)

Dala tajribalari 2015 yildan 2021 yilgacha oʻtkazildi. Tahlil natijalari kasrli, ayirmali va dispersion usullarda qayta ishlandi. Barcha oʻtkazilgan tajribalarda Isfara fosforit uni qoʻllanildi, uning kimyoviy tavsifi quyida keltirilgan: P_2O_5 -7,18 - 9,81%; SiO_2 -38,2-50,4%; TiO_2 -0,14-0,16%; Al_2O_3 -5,66-9,45%; Fe_2O_3 1,50-2,03%; CaO -14,1-21,4%; MnO -0,09-0,12%; Na_2O -10,8-12,8%; K_2O -3,25-4,22%, boshqalar 5,6-6,2%.

Tajriba maydonlarida dala tajribalarini oʻtkazishdan oldin tuproq tarkibidagi oziqa moddalarning mavjudligi va hajmi boʻyicha agrokimyoviy tavsiflash uchun haydov qatlamidan tuproq namunalari olindi. Sinovlar tugagandan soʻng gumus, yalpi va harakatchan azot, fosfor va kaliyning ulushi va foizini aniqlash uchun tuproqning haydov qatlamidan takroriy tuproq namunalari olindi.

Dissertatsiyaning **“Sugʻd viloyati sugʻoriladigan tuproqlarining fosfat holati”** deb nomlangan uchinchi bobida qadimdan sugʻoriladigan och tusli boʻz va sugʻoriladigan sur tusli qoʻngʻir tuproqlarning turli ekologik sharoitlarda shakllangan tuproqlaridagi roglar miqdori, antropogen taʼsir va uning tuproqlarning fizik va kimyoviy fraksiyalari boʻyicha taqsimlanishi, anorganik va organik fosfatlarning fraksion tarkibi boʻyicha tadqiqot natijalari keltirilgan.

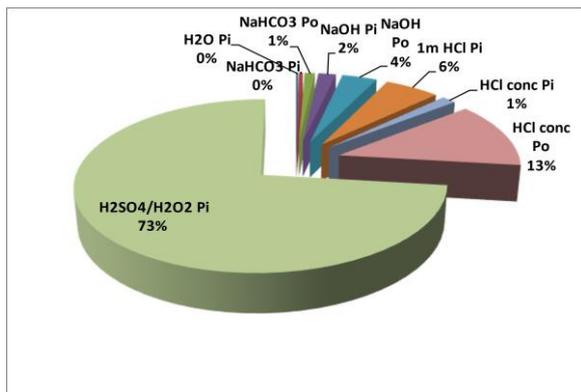
Tuproqlarda P_{org} akkumulyatsiyasi darajasi tuproq hosil qiluvchi jins tarkibidagi P miqdori va birlamchi minerallarning nurash tezligini, organik fosfatlar sintezi va mineralizatsiyasini belgilovchi omillar bilan nazorat qilinadi. Bu omillarning juda xilma-xilligi tuproqlardagi P_{org} miqdorining keng koʻlamda oʻzgarishini, tuproqning fosforli birikmalari tarkibidagi P_{org} nisbiy miqdorining turlicha boʻlishini va tuproq organik moddasining fosfor bilan turlicha toʻyinganligini belgilaydi.

Tadqiqotlarning birinchi bosqichida tuproqlarning mineral fosfatlari Ginzburg-Lebedeva usulida, ikkinchi bosqichida anorganik usulda aniqlanganligi koʻrsatilgan.

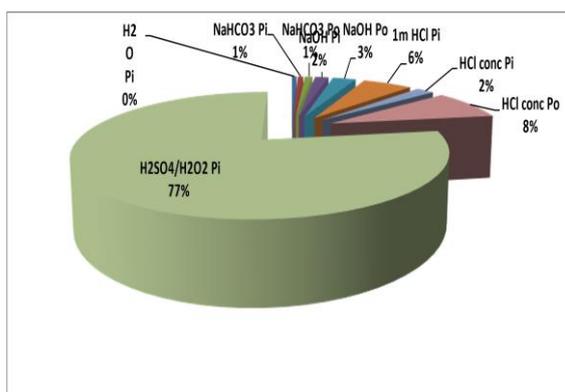
Tuproq fosforini fraksiyalashning Hedley (Hedley) usuli ketma-ketligi (Tiessen and Moir 1993). P_i va P_o mos ravishda noorganik va organik P-ni koʻrsatadi; conc. HCl konsentrlangan HCl ni bildiradi.

Hozirda bu P kasrlar uchun oqilona usul boʻlib, olimlar tomonidan tobora koʻproq qoʻllanilmoqda. Bu usulda P faol (smola-P, $NaHCO_3$ - P_i va $NaHCO_3$ - P_o), oʻrtacha faol ($NaOH$ - P_i , $NaOH$ - P_o va 1 M HCl- P_i) va barqaror (kons. HCl- P_i , kons. HCl- P_o va tuproqlardagi anorganik va organik fosfatlarning fraksion tarkibi (Xedli (Hedley) usuli) foydalanilgan. Oʻrganilgan tuproqlardagi anorganik va organik fosfatlarning fraksion tarkibi oʻrganildi. Fosforning umumiy miqdoriga, anorganik va organik fosfatlarning fraksion tarkibiga sugʻorish taʼsir koʻrsatadi. Fosforning umumiy miqdori sur tusli qoʻngʻir tuproqlarning yuqori qatlamlarida mos ravishda 2433 va 2376 mg/kg ni, boʻz tuproqlarda 2017 va 2049 mg/kg ni

tashkil etib, sur tusli qo'ng'ir tuproqlarga nisbatan ancha kam. Umumiy fosfor tarkibidagi organik fosforning ulushi haydov va haydov osti qatlamlarida mos ravishda 24,15 va 20,75% ni, bo'z tuproqlarda esa 19,94 va 18,64% ni tashkil etadi. Sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda bo'z tuproqlarga nisbatan labil (H_2O -Pi+Pi va $NaHCO_3$ -Po) va chegaralangan labil ($NaOH$ -P) fosfatlar mavjud. Bu fraksiyalarda organik fosfatlar miqdori anorganik fosfatlardan ustunlik qiladi. Kalsiy bilan bog'langan (1 m HCl-Pi), sorbsiyalangan va okklyuziyalangan fosfor miqdori (kons. HCl-Pi+Po) va (H_2SO_4/H_2O_2 -P) bo'z-qo'ng'ir tuproqlarda bo'z tuproqlarga nisbatan ancha ko'p.



2-rasm. Och tusli bo'z tuproqda anorganik va organik fosfatlarining fraksion tarkibi



3-rasm. Sur tusli qo'ng'ir tuproq daanorganik va organik fosfatlarining fraksion tarkibi

Xorijiy ilmiy manbalarda tuproq eritmasidagi fosforning muvozanat konsentratsiyasi 0,2 mg/l bo'lishi aksariyat qishloq xo'jalik ekinlarining fosfoga bo'lgan talabini qondirishi va bu ko'rsatkich tuproqlarning fosfoga bo'lgan me'yoriy talabi sifatida qabul qilinganligi bayon etilgan.

Biz tuproqda fosforning adsorbsiyalanish darajasini o'rgandik. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Sug'd viloyati Isfara tumani tuproqlarida fosforning 0,2 mg/l konsentratsiyasi tuproqqa 0,4 mg/l konsentratsiyada qo'llanilganda erishilgan bo'lib, fosfor adsorbsiyasi bo'z tuproqlarda 6,7 mg/kg, sur tusli qo'ng'ir tuproqda 7,5 mg/kg ni tashkil etgan.

Tadqiqot natijalariga asoslanib aytish mumkinki, tuproqlarning fosforli holatini yaxshilash tadbirlarini ishlab chiqishda ularning asosiy xossalari, tuproq fosfatlarining shakllari va miqdorlari, ularning eritmaga o'tish darajasi va tezligi hamda tuproqda fosforning adsorbsiyalanish darajasini hisobga olish maqsadga muvofiqdir.

Dissertatsiyaning **“Isfara koni fosforitlarining tuproqdagi harakatchan NPK shakllari dinamikasiga, o'simliklarning ozuqa moddalarini iste'mol qilishiga va pomidor hosiliga ta'siri”** deb nomlangan to'rtinchi bobida R.K.Skofild va I.S.Vudrufning tuproqning fosfat potensialini aniqlash usulini tadqiqotda qo'llash algoritmi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari, o'g'itlarning tuproqdagi oziqa elementlari miqdori dinamikasiga ta'siri, pomidor o'simligi tomonidan oziqa elementlarining olib chiqib ketilishi, mineral

o'g'itlarning fenologik xususiyatlariga ta'siri, fotosintez so'f mahsuldorligi va pomidor hosildorligi, pomidorning Volgogradskaya 5/95 navining o'sishi va rivojlanishiga fosforli o'g'itlar me'yorlarining ta'siri, pomidor hosildorligiga fosforli o'g'itlar me'yorlarining ta'siri va keyingi ta'sirlari keltirilgan.

Qiymatlarni hisoblash formulasiga qo'yib, biz fosfat potentsialini topdik, bu: $pH \text{ N}_2\text{PO}_4 = 6,5015 + pH + 7rf1 - \lg \text{ mg/l}$ (yoki $+ p\text{P}_2\text{O}_5 \text{ mg/l}$) $- 0,5 \lg (\text{Ca} + \text{Mg} \text{ mg-ekv/l}) - pS = 6,5015 + 8,2 + 3,3516 - 2,2695$ (yoki $+ 1,7305$) $- 4,8886 - 7,002 = 7,893$. teng bo'lib chiqdi.

Olingan ma'lumotlarga asoslanib, tajriba maydonining tuprog'i fosforli o'g'itlarni qo'llashga muhtoj ekanligini ta'kidlash mumkin.

Fosfor sug'oriladigan sur tusli qo'ng'ir tuproqlar sharoitida azot singari hosildorlikni cheklovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shuning uchun uning harakatchan, ya'ni o'simliklar o'zlashtira oladigan shakllari dinamikasini o'rganish muhim ahamiyatga ega, chunki Isfara fosforitlari ishlatilgan. Fosforitlarni faqat nordon tuproqlarda, neytral va kuchsiz ishqoriy muhitli tuproqlarda qo'llash tavsiya etiladi. 1-jadvalda vegetatsiya davri davomida o'tkazilgan harakatchan fosforli tuproq tahlillari natijalari keltirilgan.

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, 2015-yil tajribaning birinchi yilida tuproqdagi harakatchan fosfor miqdori, fosforli o'g'itlar ta'siri ham pomidorning rivojlanish fazasiga bog'liq holda o'zgarib bordi: uning tuproqning 0-30 sm qatlamidagi maksimal miqdori shonalash fazasida oddiy superfosfat 100 kg/ga va fosforit uni 300 kg/ga me'yorda qo'llanilgan variantda mos ravishda 40,8 va 28,5 mg/kg ga, pishish fazasida esa kamayish tendensiyasi kuzatildi.

Harakatchan fosforning yuqori miqdori (100 kg/ga me'yorda qo'llanilgan superfosfat variantida ham (ta'sirdan keyingi birinchi 2016-yilda) kuzatilib, shonalash davrida 38,9 mg/kg ni, pishish davrida esa 32,8 mg/kg ni tashkil etdi. Nazoratda shonalash fazasida 15,5 va pishish fazasida 10,3 mg/kg tuproqda, ya'ni harakatchan fosfor miqdori 23,2 va pishish fazasida 21,9 mg/kg tuproqda ortishi kuzatildi.

Huddi shu qonuniyat takrorlangan bo'lib, keyingi yillarda (2017-yil ikkinchi ta'sir yili), tuproqdagi harakatchan fosfor miqdori ham pomidorning rivojlanish fazasiga bog'liq holda o'zgarib borgan: uning maksimal miqdori tuproqning 0-30 sm qatlamida, shonalash fazasida ham oddiy superfosfat 100 kg/ga va fosforit uni 300 kg/ga me'yorda qo'llanilgan variantda mos ravishda 36,8 va 25,5 mg/kg ga, pishish fazasida esa kamayish tendensiyasi kuzatilgan.

O'g'it me'yori oshishi bilan meva hosili va oziq elementlari sarfi ortadi. Yuqoridagi jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, hosildorlikning oshishi bilan sezilarli darajada va o'g'itlash me'yorlarining oshishi bilan ulardan yaxshiroq foydalanish kuzatildi. Masalan, 2015-yilda 100 s pomidor hosili uchun o'g'it qo'llanilmagan variantda tuproqdan 33,5 kg pomidor mevasi o'zlashtirilgan bo'lsa, FON + Ps 100 superfosfat va FON + Pf 300 fosforit uni qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkichlar 26,3 va 27,2 kg gacha kamaygan. Bu shundan dalolat beradiki, o'g'it ko'proq palakning o'sishiga emas, balki meva hosil bo'lishiga sarflangan. Keyingi yillarda ham huddi shunday qonuniyat kuzatildi.

Tadqiqotning barcha yillarida eng yuqori hosil P₁₀₀ superfosfat va fosforit uning uch karra me'yori qo'llanilgan variantda olinib, nazoratga nisbatan (o'g'itsiz) mos ravishda 124,7 s/ga va 122,0 s/ga yoki omilga nisbatan 93,3 s/ga va 90,6 s/ga yuqori bo'ldi.

1-jadval

Pomidor Volgogradskaya 5/95 navining hosildorligiga o'g'it me'yorlarining ta'siri va ozuqa elementlarining kelib tushishi, kg/ga, (2015-2017 y.y. o'rtacha).

№	Tajriba variantlari	Oziq moddalar sarfi, kg/ga			10 tonna meva yaratish uchun sarflangan xarajat, kg		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2015 yil							
1	Nazorat (o'g'itsiz)	144	44	130	33,5	10,3	33,0
2	FON - N150K50	148	47	149	31,1	9,6	30,7
3	FON + Pc 100	177	57	178	26,3	7,2	25,9
4	FON + Pφ 100	157	50	159	30,5	9,2	30,1
5	FON + Pφ 200	165	53	168	29,4	8,8	29,0
6	FON + Pφ 300	176	56	177	27,2	7,9	26,8
2016 yil							
1	Nazorat (o'g'itsiz)	142	42	127	31,3	9,6	31,0
2	FON - N150K50	146	45	147	30,8	8,6	28,8
3	FON + Pc 100	175	56	174	25,5	6,6	24,4
4	FON + Pφ 100	155	47	156	29,5	8,4	28,1
5	FON + Pφ 200	163	51	166	27,4	7,0	27,0
6	FON + Pφ 300	174	54	175	26,3	6,9	24,8
2017 yil							
1	Nazorat (o'g'itsiz)	143	42	128	31,2	9,4	30,0
2	FON - N150K50	148	47	149	30,6	8,4	28,2
3	FON + Pc 100	173	55	176	25,1	6,1	23,4
4	FON + Pφ 100	151	48	156	29,0	8,2	27,9
5	FON + Pφ 200	163	51	172	27,2	6,8	26,5
6	FON + Pφ 300	171	53	177	26,1	6,7	24,2

Fosforit uning qo'sh me'yori qo'llanilgan variantda nazoratga nisbatan 87,1 s/ga yoki omilga nisbatan 55,7 s/ga, fosforit uning superfosfatga nisbatan ekvivalent me'yorida esa 62,1 s/ga yoki omilga nisbatan 30,7 s/ga qo'shimcha hosil olingan.

Fosforit uni pomidorning Volgogradskaya 5/95 navi mevalarining sifat ko'rsatkichlariga - ulardagi quruq modda, umumiy shakar, kislotalilik, S vitamini va nitratlar miqdoriga sezilarli ta'sir ko'rsatdi, bu ko'rsatkichlar nazorat variantida mos ravishda 6,7%; 3,2%; 0,43%; 19,0 mg%; 49,1 mg/kg. Tarkibida qand miqdori

ko'p-4,5% bo'lgan variantlarda kislotalilik kamayadi-0,34%, nitratlar miqdori yo'l qo'yiladigan konsentratsiya chegarasidan oshmaydi.

Dissertatsiyaning **“Isfara fosforitlarining eskidan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda tuproqdagi harakatchan NPK shakllari dinamikasiga, o'simliklarning oziqa moddalarni iste'mol qilishi va pomidor hosiliga ta'siri”** deb nomlangan beshinchi bobida o'g'itlarning tuproqdagi oziqa moddalar miqdoriga ta'siri, pomidor o'simligi tomonidan oziqa moddalarning olib chiqib ketilishi, fosforli o'g'itlarning pomidorning o'sishi, rivojlanishiga ta'siri va keyingi ta'siri, fosforli o'g'itlar me'yorlarining pomidor hosiliga ta'siri va keyingi ta'siri bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

O'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun ma'lum omillar zarur. Bunday elementlarga havo, suv, yorug'lik, harorat va bir qator kimyoviy elementlarni kiritish mumkin. Barcha kimyoviy elementlardan asosiy oziq elementlari azot, kaliy va fosfor hisoblanadi. Mineral azot va almashinuvchi kaliy miqdorlari dinamikasi 2019-2021 yillarda uch yil davomida o'rtacha, harakatchan fosfor esa uch yillik tajribalarda yillar bo'yicha quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

Pomidorning rivojlanish fazalari mineral azot miqdori bo'yicha uning maksimal miqdori superfosfat 100 kg/ga va fosforit uni 300 kg/ga me'yorda 0-30 sm chuqurlikda qo'llanilgan variantlarda shonalash fazasida 32,7 va 28,5 mg/kg, ya'ni mineral azot 16,5 va 11,6 mg/kg bo'lgan nazorat variantlariga nisbatan 16,2 va 12,0 mg/kg, pishish fazasida esa mos ravishda 17,3 va 11,8 mg/kg ga oshganligi kuzatildi.

Harakatchan fosfor. Fosfor uglevodlar almashinuvida muhim rol o'ynaydigan vitaminlar va o'stiruvchi moddalar tarkibiga kiradi. Fosfat kislota makroenergetik birikmalarning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, katta potensial energiyaga ega. Bu energiyadan o'simliklar oqsillar, vitaminlar, kraxmal, saxaroza va boshqalarning biosintezi uchun foydalanadi. Ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, harakatchan fosforning yuqori miqdori (2019 yil) 100 kg/ga me'yorda qo'llanilgan superfosfat va 300 kg/ga me'yorda qo'llanilgan fosforit unida shonalash davrida 34,0 va 33,5 mg/kg, nazorat variantida esa 17,5 mg/kg ni tashkil etgan. Harakatchan fosfor miqdorining nazorat variantiga nisbatan ortishi 16,5 va 16,0 mg/kg ni tashkil etdi. Yetilish davrida harakatchan fosfor miqdori 100 kg/ga superfosfat qo'llanilgan 3-variantda va 300 kg/ga fosforit uni qo'llanilgan 6-variantda 28,0 va 28,9 mg/kg ni tashkil etdi.

Harakatchan fosfor miqdorining ortishi tajriba variantlarida ham kuzatildi (ta'sirdan keyingi birinchi 2020 yilda), ya'ni P100 me'yorida qo'llanilgan superfosfat variantida shonalash davrida 33,1 mg/kg ni, pishish davrida esa 32,5 mg/kg ni tashkil etdi. Nazorat variantida shonalash fazasida 16,4 va pishish fazasida 13,6 mg/kg tuproqda, ya'ni harakatchan fosfor miqdori 16,7 ga ortganligi kuzatildi. Pishish fazasida esa tuproqda 18,9 mg/kg ni tashkil etdi.

Huddi shu qonuniyat keyingi yillarda ham takrorlanib (2021 yil ta'sirdan keyingi ikkinchi yil), tuproqdagi harakatchan fosfor miqdori ham pomidorning rivojlanish fazasiga bog'liq holda o'zgarib borgan: uning maksimal miqdori tuproqning 0-30 sm qatlamida, shonalash fazasida ham oddiy superfosfat P100 va

fosforit uni P300 me'yorda qo'llanilgan variantda mos ravishda 32,0 va 31,5 mg/kg ga, pishish fazasida esa kamayish tendensiyasi kuzatilgan.

Almashinuvchan kaliy. Mineral o'g'itlar ekin hosildorligining sezilarli darajada o'sishiga sharoit yaratadi. Pomidor o'simliklari meva hosilini shakllantirib, sezilarli miqdorda organik massa to'playdi va u bilan birga tuproqdan ko'p miqdorda mineral ozuqa moddalarini olib chiqib ketadi. Shuning uchun oziq moddalarning hosil bilan chiqib ketishini, turli mahsuldorlik darajalarida ekinning o'sish va rivojlanishning ma'lum fazalarida oziq moddalarga bo'lgan talabini bilish zarur.

Tadqiqot natijalari fosforit unini qo'llash me'yoriga bog'liq holda dastlabki ta'siri va keyingi ta'sirida farqli xususiyatlarni aniqladi. Ma'lum bo'lishicha, fosforit uni ta'siri bo'yicha superfosfatdan past bo'lib, keyinchalik samaradorligi bo'yicha u bilan deyarli taqqoslangan.

Uch yillik sinovlar davomida eng yuqori hosil P100 superfosfat va Pf 500 fosforit uni qo'llanilganda olindi. Ushbu me'yor qo'llanilganda nazoratga nisbatan 104,5 va 102,6 s/ga yoki 83,7 va 82,5 foizga ko'p hosil olingan.

Fosforit uni pomidorning Novichok navi mevalarining sifat ko'rsatkichlariga: ulardagi quruq modda, umumiy qand, kislotalilik, vitamin S va nitratlar miqdoriga aniq ta'sir ko'rsatdi, bular nazorat variantida tegishli 6,1%; 2,8%; 0,40%; 18,2 mg/100g; 46,1 mg/kg. Ushbu elementlarning miqdori FON+Pf 300 qo'llanilganda mos ravishda 7,6%; 4,0%; 0,34%; 22,3 mg/100g; 74,8 mg/kg. Superfosfatning 100 kg/ga me'yorda ishlatilishi sifat ko'rsatkichlarining mos ravishda 7,8%; 4,4%; 0,31%; 22,5 mg/100g; 78,0 mg/kg. Shunday qilib, FON+Pf 500 variantida bu ko'rsatkichlar: 7,7%; 4,1%; 0,33%; 22,4 mg/100g; va 75,5 mg/kg. Nazorat variantida umumiy qand miqdori 2,8% ni tashkil etdi-boshqa variantlarga qaraganda kamroq, bu kislotalilikning yuqori foizi-0,40% bilan izohlanadi. 6,7 va 3-variantlarda, mos ravishda, qand miqdori yuqori-4,0; 4,1 va 4,4% bo'lganda, kislotalilik kamayadi-0,34; 0,33 va 0,31%, nitratlar miqdori ruxsat etilgan chegaradan oshmaydi.

Dissertatsiyaning **“Isfara koni fosforitlarining sug'oriladigan sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda sabzi hosildorligi va sifatiga ta'siri”** deb nomlangan oltinchi bobida fosforli o'g'itlar me'yorlarining sabzi ildizmevasi vazniga va uning tarkibidagi quruq modda miqdoriga ta'siri, fosforli o'g'itlar me'yorlarining sabzi ildizmevasi sifatiga ta'siri, sabzining Mshaki surx navi hosildorligi va ozuqa elementlarining hosil bilan chiqib ketishi (2015-2017 yy.) bo'yicha tadqiqot natijalari bayon etilgan.

Tadqiqot yillarida eng yuqori hosil P100 superfosfat qo'llanilgan variantda olinib, nazoratga nisbatan 57,6 s/ga yoki 45,5 foizga yuqori bo'ldi. Fosforit unining qo'sh me'yori qo'llanilgan variantda nazoratga nisbatan 40,0 s/ga yoki 33,8 foiz yuqori hosil olingan. Fosforit unining uch karra me'yori qo'llanilgan variantda hosildorlik nazoratga nisbatan 52,2 s/ga yoki 42,1 foizga yuqori bo'lgan bo'lsa, fosforit unining superfosfatga ekvivalent me'yorida qo'shimcha 26,2 s/ga yoki 23,4 foizni tashkil etgan.

Dissertatsiyaning **“Tuproq fosfatlari mobilizatsiyasini o'rganish:**

o‘simtalar usuli (laboratoriya tajribasi) va tuproq bakteriyalari bacillus subtilis shtamidan foydalanish (mikroto‘lqinli tajriba)” deb nomlangan yettinchi bobida fosforitlarning fosfor bilan ta‘minlanishini o‘rganishda o‘simtalar usulidan foydalanish, *Bacillus subtilis* shtamining fosfatlarni mobilizatsiya qilish imkoniyatlarini o‘rganish, ularning bug‘doy ildizlarining mikorizalariga ta‘siri bo‘yicha tadqiqot natijalari bayon etilgan.

O‘tkazilgan tajribalarda shovul kislotasini sof holda va fosforit bilan aralashtirib qo‘llash ta‘sirida tuproqdagi harakatchan fosfatlar miqdorining ortishi kuzatilmagan bo‘lsa-da, tuproq fosfatlarining safarbar etilishi o‘z tasdig‘ini topdi (shovul kislotasi sof holda qo‘llanilgan 4-variant). Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, tuproq fosfatlarini mobilizatsiya qilish mexanizmi nafaqat shovul kislotasining tuproq fosfatlariga va kiritilgan fosforitga erituvchi ta‘siri, balki shovul kislotasi tuproq eritmasidagi kalsiy ionlarining faolligini pasaytirishi mumkin. U fosfat kislota ionlarining faolligini oshirishi va shu bilan ularning o‘simlikka kirishi jadalligini oshirishi mumkin. Ko‘rinib turibdiki, tuproqqa solingan natriy karbonatning ta‘siri bo‘yicha olingan natijalarni ham shu bilan izohlash mumkin. Ta‘kidlab o‘tilganidek, bunda tuproqdagi ammoniy karbonat eritmasi bilan ajratib olinadigan harakatchan fosfor miqdorining oshishi sodir bo‘ladi, ammo u o‘simlikka fosfor kirishiga yetarli darajada ta‘sir ko‘rsatmaydi, ehtimol, tuproq eritmasining pH qiymatining oshishi tufayli.

O‘simliklar yalpi fosforining tarkibini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, uning eng katta miqdori o‘simliklar superfosfatdan fosfor bilan oziqlangan joyda va sof holda fosforit uni shaklida 200 kg/ga P_2O_5 kiritilgan joyda aniqlandi. Bu bog‘liqlik faqat ma‘lumotlarni kasrli usulda qayta ishlashda aniqlandi. Fosforit uni tarkibidagi kaliy miqdori nihollar tarkibidagi kaliy miqdoriga ham ta‘sir ko‘rsatdi. Kimyoviy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, fosforli o‘g‘itlar qo‘llanilgan barcha tajriba variantlarida uning miqdori nazoratga nisbatan yuqori, ammo EKF dan yuqori emas.

Nisbatan ko‘proq ma‘lumotlar 2% li sirka kislotasi eritmasidagi nihollar tarkibidagi fosforning mineral shakllari bo‘yicha olindi.

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, o‘simliklarga fosforning eng ko‘p tushishi superfosfat + oksalat kislota birgalikda qo‘llanilgan va bu kislota fosforit uni bilan birgalikda 200 va 400 kg/ga P_2O_5 me‘yorida qo‘llanilgan variantlarda kuzatildi. Shovul kislotasini qo‘llash variantlari va nazorat o‘rtasidagi farqlar tahlilning kasrli usulida isbotlanadi.

Fosforitni sof holda va oksalat kislota bilan aralashtirib qo‘llash variantlari o‘rtasida oksalat kislota foydasiga uncha katta bo‘lmagan farqlar aniqlandi va ularning ishonchliligi o‘rtacha ma‘lumotlarga matematik ishlov berish ayirmali usulda olib borilganda isbotlandi. Fosfatlarning eng faol mobilizatorlariga *Pseudomonas* va *Bacillus* avlodlari vakillari kiradi (Rodriguez et al., 1999). Shunga qaramay, *Bacillus* avlodi bakteriyalari bioo‘g‘itlarning tarkibiy qismlari sifatida ko‘proq istiqbolli deb hisoblanadi, chunki ular sporelar hosil qiladi, ular ancha uzoq vaqt davomida o‘zlarining hayotiyiligini va ularga zarar yetkazuvchi ta‘sirlarga chidamliligini saqlab qoladi.

**Biomassani hisobga olish va nihollarni kimyoviy tahlil qilish
natijalari**

Tajriba variantlari	g	%		g/kg quruq massa.
	Quruq biomassa, (yer usti organlari)	P ₂ O ₅	K ₂ O	R – RO ₄
1	1,04 ± 0,06	1,77 ± 0,04	3,30 ± 0,10	6,70 ± 0,12
2	1,14 ± 0,01	2,06 ± 0,02	3,70 ± 0,15	8,07 ± 0,01
3	1,13 ± 0,10	2,22 ± 0,14	3,90 ± 0,05	9,05 ± 0,21
4	1,14 ± 0,04	1,96 ± 0,11	3,72 ± 0,09	7,69 ± 0,06
5	1,08 ± 0,06	1,82 ± 0,04	3,90 ± 0,05	7,16 ± 0,22
6	1,19 ± 0,10	1,90 ± 0,01	3,75 ± 0,10	7,22 ± 0,26
7	1,13 ± 0,08	1,79 ± 0,05	3,95 ± 0,12	7,33 ± 0,41
8	1,05 ± 0,02	1,80 ± 0,03	3,82 ± 0,03	7,05 ± 0,23
9	1,33 ± 0,02	1,99 ± 0,15	3,78 ± 0,03	7,26 ± 0,26
10	1,08 ± 0,03	1,80 ± 0,06	3,65 ± 0,18	8,01 ± 0,27
11	1,06 ± 0,08	1,81 ± 0,02	3,72 ± 0,09	7,72 ± 0,16
12	1,22 ± 0,01	1,78 ± 0,08	3,72 ± 0,17	7,34 ± 0,01
13	1,14 ± 0,03	1,79 ± 0,01	3,82 ± 0,18	7,19 ± 0,10
14	1,14 ± 0,01	1,82 ± 0,04	3,68 ± 0,07	7,35 ± 0,14
15	1,16 ± 0,05	1,81 ± 0,11	3,75 ± 0,10	7,33 ± 0,46
16	1,15 ± 0,02	1,81 ± 0,06	3,65 ± 0,02	7,43 ± 0,10
17	1,22 ± 0,05	1,80 ± 0,04	3,60 ± 0,13	7,23 ± 0,09
NSR _{0,95}	0,46	0,26	0,77	1,27

Bundan tashqari, ushbu takson vakillari orasida faqat bir nechta turlar patogen va toksikogen hisoblanadi (masalan, *Bacillus anthracis*, *B. cereus* va boshqalar). Hozirgi vaqtda bioo'g'itlar ishlab chiqarish uchun ko'pincha bakteriya shtammlari qo'llaniladi, ular nafaqat o'simliklarning tuproqdagi ozuqa elementlaridan foydalanishini oshiradi, balki fitopatogen zamburug'larning rivojlanishini ham to'xtatadi (Selosse et al., 2004; Peres-Garsiya va boshqalar, 2011). Bu shuni istisno etmaydiki, bunday antagonistik bakteriyalar, ayniqsa ularning endofit shtammlari o'simliklarni fosfatlar bilan ta'minlashda qimmatli rol o'ynaydigan mikoriza zamburug'larining ham rivojlanishini to'xtatadi.

Dissertatsiyaning “**Fosforit unini qo'llashning energetik (bioenergetik) va agrokimyoviy samaradorligi**” deb nomlangan sakkizinchi bobida fosforit unini qo'llashning energetik (bioenergetik) samaradorligi, fosforit unini qo'llashning

ekologik oqibatlarini, fosforit unini qo'llashning agrokimyoviy samaradorligi va fosforit unini ishlab chiqarish hajmi va rentabelligi bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan.

Pomidorga o'g'it qo'llashning bioenergetik samaradorligini hisoblash 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Pomidorning Volgogradskiy 5/95 navining bioenergetik samaradorligi

№	Tajriba variantlari	Hosil, kg/ga		Mahsulot energiyasi, MDj/ga	Energiya sarfi, MDj	Energiya samaradorligi, MDj birlik
		Umumiy	Qo'shimcha			
1	O'g'itsiz nazorat	216,5	0	-	-	-
2	FON – N150K50	227,3	10,8	9039	13405	0,67
3	FON + Pc 100	274,1	57,6	48211	14665	3,29
4	FON + Pφ 100	242,7	26,2	21929	14665	1,49
5	FON + Pφ 200	256,5	40,0	33480	15925	2,10
6	FON + Pφ 300	268,7	52,2	43691	17185	2,54

Pomidor ekinida o'g'itlarni qo'llashning bioenergetik samaradorligini hisoblash ko'rsatilgan, nazorat variantiga nisbatan hosil tarkibidagi energiya miqdori 1,6 - 2,0 martaga oshganligi aniqlandi.

Pomidor ekinida o'g'itlarni qo'llashning bioenergetik samaradorligini hisoblash ko'rsatilgan, nazorat variantiga nisbatan hosil tarkibidagi energiya miqdori 1,6 - 2,0 martaga oshganligi aniqlandi.

Ma'lumki, agrokimyoviy samaradorlik deb har bir kg oziq moddalar, solingan o'g'itlar hosili bilan to'lashga aytiladi. Hozirgi vaqtda, ya'ni bozor munosabatlariga o'tish davrida qo'llanilayotgan o'g'itlarning iqtisodiy samaradorligini hisoblash juda qiyin. Sotib olinayotgan o'g'itlar va zamonaviy texnikalar narxi ham o'zgarib bormoqda. Shundan kelib chiqib, o'g'itlarni, xususan fosforli o'g'itlarni qo'llashning agrokimyoviy samaradorligini aniqlashda qo'llanilgan har bir kilogramm o'g'itning o'zini oqlash ko'rsatkichlariga tayanish lozim. 4, 5 va 6-jadvallarda Isfara fosforitlarini pomidor va sabzi ekinlariga qo'llashning agrokimyoviy samaradorligi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarning miqdoriy ko'rsatkichlari (2015-2017 yy.) fosforli o'g'itlar, ham superfosfat, ham fosforit unini qo'llash samaradorligi ancha keng oraliqda o'zgarib turadi degan xulosaga olib keladi.

O'g'itlash me'yoriga bog'liq holda, har bir solingan P₂O₅ kilogrammi uchun to'lov hisoblansa, u o'g'itlash me'yori oshishi bilan o'zgaradi. Umuman olganda, 2015-2017-yillarda pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarda bu o'zgarish mos

ravishda: 32,5 - 55,5; 32,7 - 45,7; 31,9 - 57,5 foizni yoki o'rtacha 32,5 - 52,6 foizni tashkil etadi (4-jadval).

4- jadval

Pomidor ekinida fosforitlarni qo'llashning agrokimyoviy samaradorligi (Tayanch punkti, sur-qo'ng'ir toshloq tuproq)

№	Tajriba variantlari	Tajriba o'tkazilgan yillar									O'rtacha 3 yilda		
		2015			2016			2017					
		Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %
1	ΦOH + P _c 100	158,5	158,5	100	107,8	107,8	100	68,0	68,0	100	111,4	111,4	100
2	ΦOH + Pφ 100	87,9	87,9	55,5	49,3	49,3	45,7	34,7	34,7	57,5	57,3	57,3	52,6
3	ΦOH + Pφ 200	120,5	60,3	38,0	70,4	35,2	32,7	54,3	27,2	45,0	81,7	40,9	37,6
4	ΦOH + Pφ 300	154,8	51,6	32,5	105,7	35,2	32,7	65,1	21,7	31,9	108,5	36,2	32,5

5- jadval

Pomidor ekinida fosforitlarni qo'llashning agrokimyoviy samaradorligi (X. Mukarramov nomidagi xo'jalik, och tusli bo'z tuproq)

№	Tajriba variantlari	Tajriba o'tkazilgan yillar									O'rtacha 3 yilda		
		2019			2020			2021					
		Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %
1	ΦOH + P _c 100	147,1	147,1	100	106,5	106,5	100	60,2	60,2	100	104,6	104,6	100
2	ΦOH + Pφ 100	75,3	75,3	51,2	45,2	45,2	42,4	22,2	22,2	57,8	47,6	47,6	45,5
3	ΦOH + Pφ 200	97,8	48,9	33,2	64,1	32,1	30,1	35,5	17,8	44,0	65,8	32,9	31,6
4	ΦOH + Pφ 300	118,7	39,6	26,9	86,2	28,7	26,9	48,8	16,3	32,6	84,6	28,2	27,0
5	ΦOH + Pφ 500	138,5	27,7	18,8	105,6	21,1	19,8	59,6	11,9	19,9	101,2	20,2	19,3

Pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarda (2019-2021 yy.) R500 varianti kiritilgan (5 -jadval) ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, superfosfat va fosforit unidan foydalanishda fosforli o'g'itlarning samaradorligi ancha keng oraliqda o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarda (2019-2021 yy.) 18,8-51,2; 19,8-42,4; 19,9-57,8 foizni, o'rtacha uch yilda esa 19,3 - 45,5 foizni tashkil etgan.

6- jadval

Sabzi ekinida fosforitlarni qo'llashning agrokimyoviy samaradorligi
(Tayanch punkti, sur-qo'ng'ir toshloq tuproq)

№	Tajriba variantlari	Tajriba o'tkazilgan yillar									O'rtacha 3 yilda		
		2015			2016			2017			Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %
		Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %	Qo'shimcha, s/ga	To'lov, kg/kg	superfosfatga nisbatan %			
1	ΦOH + Pc 100	53,1	53,1	100	58,3	58,3	100	61,3	61,3	100	57,6	57,6	100
2	ΦOH + Pφ 100	23,9	23,9	45,0	29,1	29,1	49,9	25,2	25,2	41,1	26,1	26,1	45,3
3	ΦOH + Pφ 200	37,5	18,8	35,4	44,3	22,2	38,1	38,0	19,0	31,0	39,9	20,0	34,7
4	ΦOH + Pφ 300	45,6	15,2	28,6	53,6	17,9	30,7	57,4	19,1	31,2	52,2	17,4	30,2

Shunga o'xshash natijalar sabzi bilan olib borilgan tajribalarda ham olindi: fosforit unini qo'llash me'yorlari oshib borishi bilan superfosfatga nisbatan agrokimyoviy samaradorlik yillar bo'yicha (2015-2017) 45,0 dan 28,6; 49,9-30,7; 41,1-31,2 foizni tashkil etib, o'rtacha uch yilda 45,3 foizdan 30,2 foizgacha pasayadi (6-jadval).

XULOSALAR

1. Tuproqlarning fosforli holatini yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda ularning asosiy xossalari, tuproq fosfatlarining shakli va miqdori, ularning eritmaga o'tish darajasi va tezligi hamda tuproqda fosforning adsorbsiyalanish darajasini hisobga olish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

2. Sug'oriladigan sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda (2015-2017 yy.) pomidorda harakatchan fosforning yuqori miqdorda to'planishi shonalash davrida superfosfat P100 va fosforit uni P300 me'yorlarda qo'llanilgan variantda 33,9 va 34,0 mg/kg,

nazorat variantida esa 17,5 mg/kg miqdorda to'planganligi kuzatildi. Harakatchan fosfor miqdorining nazorat variantiga nisbatan oshishi 16,4 va 16,5 mg/kg ni tashkil etdi. Huddi shunday qonuniyat fosforit uni ta'siridan keyingi 1-va 2-yillarda ham kuzatiladi.

3. Eskidan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda harakatchan fosfor miqdori pomidorning rivojlanish fazalariga bog'liq holda o'zgarib bordi: uning maksimal miqdori tuproqning 0-30 sm qatlamida kuzatilib, g'unchalash fazasida oddiy superfosfat P100 va fosforit uni P300 me'yorda qo'llanilgan variantda mos ravishda 32,0 va 31,5 mg/kg ga, pishish fazasida esa kamayish tendensiyasi kuzatildi. Huddi shunday qonuniyat fosforit uni ta'siridan keyingi 1- va 2-yillarda ham kuzatiladi.

4. Pomidorning shonalashdan pishishgacha bo'lgan rivojlanish fazalari bo'yicha tuproqdagi almashinuvchan kaliy miqdori nazorat variantlariga nisbatan variantlar bo'yicha o'g'it me'yoring 60-100 mg/kg tuproqqa ortishi bilan almashinuvchan kaliyning qonuniy ravishda ortib borishi kuzatildi.

5. Fosforli o'g'itlarning sug'oriladigan sur tusli qo'ng'ir va och tusli bo'z tuproqlarda ikkinchi va uchinchi yillarda ta'siri yuqori bo'lib, samaradorligi bo'yicha bir yildan kam emasligi aniqlandi. Pomidor o'simligining oziq elementlariga bo'lgan talabi rejalashtirilgan hosil miqdoriga chambarchas bog'liq.

6. Fosforli o'g'itlar pomidor o'simligi rivojlanishining alohida fazalari kirishini tezlashtiradi, meva hosil qilish muddatini uzaytiradi, bitta o'simlikdagi mevalar sonining o'sishiga olib keladi, mevalardagi quruq moddalar miqdorini (birinchi yilda 3,3 baravar) ularning ta'sir qilish yilida ham, ta'siridan keyingi ikkinchi va uchinchi yilda ham oshadi.

7. Uch yillik tajribalarda eng yuqori pomidor hosili (2015-2017 yy.) P100 superfosfat va Pf 500 fosforit uni me'yorida qo'llanilganda olindi. Ushbu me'yor qo'llanilganda nazoratga nisbatan 104,5 va 102,6 s/ga yoki 83,7 va 82,5 foizga ko'p hosil olingan. Fosforit unining uch karra me'yori qo'llanilgan variantda nazoratga nisbatan oshib ketish 101,1 s/ga yoki 81,5 foizni tashkil etdi. Huddi shunday me'yordagi fosforit unining superfosfatga qo'shimchasi 55,9 s/ga yoki 49,3 foizni tashkil etdi.

8. Fosforli o'g'itlar ta'sirida va keyingi ta'sirida sabzining yirikroq, tarkibida quruq moddalar ko'p bo'lgan ildizmevalari shakllanadi, hosildorligi oshadi. Fosforit unining keyingi ta'siridan ishonchli qo'shimcha faqat P₂O₅ ning uch karra me'yori qo'llanilganda superfosfatga nisbatan farq qiladi.

9. Fosforit uni pomidorning Novichok navi mevalarining sifat ko'rsatkichlariga: ulardagi quruq modda, umumiy qand, kislotalilik, S vitamini va nitratlar miqdoriga aniq ta'sir ko'rsatdi. 6,7 va 3-variantlarda mos ravishda qand miqdori yuqori 4,0; 4,1 va 4,4% bo'lganda kislotalilik kamayadi-0,34; 0,33 va 0,31%, nitratlar miqdori ruxsat etilgan konsentratsiya chegarasidan oshmaydi.

10. Shovul kislotasini qo'llash o'simlik tarkibidagi mineral fosfatlar miqdorining sezilarli darajada oshishiga olib keladi, ammo tuproqdagi harakatchan fosfatlar miqdoriga ta'sir qilmaydi, natriy karbonat esa aksincha. Fosforitlarni sof holda ham, oksalat kislota va natriy karbonat bilan aralash holda ham qo'llash

nihollarda fosfatlar miqdorining sezilarli darajada oshishiga olib kelmadi, ammo fosforit unining o'simliklarga yetib borishini oshirish uchun unga ma'lum miqdorda oksalat kislotaga qo'shish maqsadga muvofiq bo'lar edi.

11. FON+Pf 100+ bug'doy urug'larini *Bacillus subtilis* eritmasida namlash (3-variant) qo'llanilgan variantlarda qo'shimcha don hosili 15,15 s/ga yoki 43,2% gacha va FON+Pf 100 + bug'doy urug'larini *Bacillus subtilis* eritmasida birgalikda namlash (4-variant) 18,05 s/ga yoki 51,5% gacha yetkazildi.

12. Pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarning (2015-2017 yy.) miqdoriy qiymatlari, shuningdek, P500 varianti kiritilgan pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarning (2019-2021 yy.) miqdoriy qiymatlari fosforli o'g'itlar, ham superfosfat, ham fosforit unidan foydalanish samaradorligi ancha keng oraliqda o'zgarib turadi degan xulosaga olib keladi. O'g'itlash me'yoriga bog'liq holda, har bir solingan P_2O_5 kilogrammi uchun to'lov hisoblansa, u o'g'itlash me'yori oshishi bilan o'zgaradi. Umuman olganda, 2015-2017-yillarda pomidor bilan o'tkazilgan tajribalarda bu o'zgarish mos ravishda: 32,5 - 55,5; 32,7 - 45,7; 31,9 - 57,5 foizni yoki o'rtacha 32,5 - 52,6 foizni tashkil etadi.

13. Shunga o'xshash natijalar sabzi bilan olib borilgan tajribalarda ham olindi: fosforit unini qo'llash me'yorlari oshib borgan sari superfosfatga nisbatan agrokimyoviy samaradorlik yillar bo'yicha (2015-2017) 45,0 dan 28,6; 49,9-30,7; 41,1-31,2 foizni tashkil etadi va o'rtacha uch yilda 45,3 foizdan 30,2 foizgacha pasayadi

14. Sug'd viloyatining qadimdan sug'oriladigan bo'z tuproqlari sharoitida pomidordan yuqori va sifatli hosil yetishtirish uchun fosforit unini uch yilda bir marta 300 kg/ga P_2O_5 me'yorida qo'llash tavsiya etiladi. Bo'z-qo'ng'ir tuproqlar sharoitida pomidor ekilgan maydonlarga fosforit unini 300 kg/ga P_2O_5 me'yorida uch yil davomida bir marta qo'llash tavsiya etiladi. Huddi shu sharoitda sabzi ekilgan maydonlarga fosforit unini uch yilga bir marta 300 kg/ga P_2O_5 me'yorida qo'llash tavsiya etiladi.

15. Donli ekinlar (bug'doy va javdar) hosildorligini oshirish uchun FON+Pf100 + bug'doy urug'ini *Bacillus subtilis* eritmasida namlash, shuningdek, FON+ Pf 100+bug'doy urug'ini *Bacillus subtilis* eritmasida birgalikda namlash tavsiya etiladi.

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

**ТАДЖИКСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И
АГРОХИМИИ**

СОЛИЕВ ЗОКИРХОДЖА МАХМУДХОДЖАЕВИЧ

**АСПЕКТЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ
ФОСФОРИТОВ НА ПОСЕВАХ РАЗЛИЧНЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

06.01.04 – Агрохимия

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА НАУК (DSc)
ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

Ташкент-2025

Тема диссертации доктора (DSc) по сельскохозяйственным наукам утверждено Учёным советом Института почвоведения Таджикской академии сельскохозяйственных наук, протоколом №6 от 07.09.2017г.

Диссертация доктора (DSc) выполнена в Институте почвоведения и агрохимия Таджикской Академии сельскохозяйственных наук.

Автореферат диссертации доктора на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-сайте Научного совета (www.tdau.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Асозода Нурали Махмадулло доктор сельскохозяйственных наук, академик
Официальные оппоненты:	Саттаров Жура Саттарович доктор сельскохозяйственных наук, академик
	Хошимов Фарход Хакимович доктор сельскохозяйственных наук, профессор
	Ибрагимов Назирбой Мадримович доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ведущая организация:	Институт почвоведения и агрохимических исследований

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2025 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc.05/07.06.2024.Qx.13.01 при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: (99871) 260-38-60, e-mail: tuag-info@edu.uz. Административное здание Ташкентского государственного аграрного университета, 1 этаж, конференции. зал).

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

Автореферат диссертации разослан «_____» _____ 2025 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от «_____» _____ 2025 года).

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

Г.С.Содикова
Ученый секретарь научного
совета по присуждению учёных
степеней, к.б.н., доцент

М.Э.Саидова
Председатель Научного семинара
при научном совете по
присуждению учёных степеней,
д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация докторской диссертации (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире объем производства минеральных удобрений приходится 23% на фосфорные. Эксперты оценивают мировые запасы фосфатных руд в 63 млрд. тонн P_2O_5 . Значительная их часть (около 95 % фосфатов) сосредоточена в Марокко, Китае, США, России и Южной Африке. Объем мирового рынка удобрений оценивается в 384,37 миллиарда долларов США в 2024 году и, как ожидается, достигнет 543,20 миллиарда долларов США к 2030 году, при этом среднегодовой темп роста составит 5,93% в течение прогнозируемого периода (2024-2030 годы).¹ Одной из актуальных задач при возделывании овощных культур является изучение влияния фосфора и биоудобрений на свойства почвы, питание, рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур, разработка и внедрение научно обоснованных способов повышения баланса питательных веществ и коэффициента усвоения питательных веществ в удобрениях, разработка агротехнологий возделывания.

В мире проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, сохранение и повышение плодородия почвы, увеличение содержания фосфора в почве и последствия его нехватки. В частности, уделяется особое внимание исследованиям по уровню обеспеченности почв фосфором. Среди всех элементов, входящих в состав почв, фосфор занимает по содержанию 13-е место. К сожалению, для получения высоких и устойчивых урожаев во многих почвах этого элемента зачастую бывает недостаточно. Как известно, чем выше содержание фосфора в почве, тем она плодороднее. Степень обеспеченности почв фосфором является одним из важнейших показателей их плодородия.

Проблема обеспечения сельского хозяйства страны высококачественными минеральными удобрениями за последние годы приобретает острый характер. Объем завозимых из-за пределов страны минеральных удобрений не обеспечивает потребность агропромышленного комплекса, дорого обходится бюджету страны, дехканским хозяйствам. Проведение исследований и организация производства минеральных фосфоросодержащих удобрений входило в перечень приоритетных направлений научных исследований Стратегии Республики Таджикистан в области науки и технологии на 2007-2015 годы. Такая же задача поставлена в «Программе инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2020гг.», утверждённой постановлением Правительство Республики Таджикистан от 30 апреля 2011 года №227.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в специальное постановление Правительства Республики Таджикистан от 14.08.97, № 338,

¹ Source: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/fertilizers-market>

«О необходимости проведения исследований по изучению эффективности применения местных фосфоритов». Были определены конкретные задачи Министерств, Академии сельскохозяйственных наук республики и других отраслевых организаций и учреждений по реализации поставленных задач. Представленная работа направлена на выполнение Государственной программы Республики Таджикистан по: Стратегии развития сельского хозяйства до 2030 года; Реализации Закона Республики Таджикистана «О продовольственной безопасности» Постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 13.11.2010 года №192; Рациональному использованию водных ресурсов согласно Постановления Хукумата Республики Таджикистан №612 от 31.10.2009 “Об улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель республики на 2010-2020 гг” и другими нормативно-правовыми актами, относящимися к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Таджикистан. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением научных и научно-технических исследований в Республике Таджикистан на 2021-2025 годы «Инновационного развития сельского хозяйства, эффективного использования земельных ресурсов, продовольственной безопасности, качественного питания, биотехнологии, экологии, охраны окружающей среды, селекции сельскохозяйственных культур, защиты растений» утверждённым постановлением Правительством Республики Таджикистан от 26 сентября 2020 года, №503.

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации. Научные исследования по изучению месторождения, состоящие из руд зернистых фосфоритов согласно авторам, в работах дают больше 50 % мировых запасов сырья фосфатов. Аравийско-Африканские месторождения, которые считаются самой богатой местностью где большая часть запасов зернистых фосфоритов и их объем составляет примерно 5100 млн т. P_2O_5 , включают в себе такие страны как Алжир, Египет, Марокко, Ирак, Тунис и еще некоторые страны. Месторождения, состоящие из руд зернистых фосфоритов согласно авторам, в работах дают больше 50 % мировых запасов сырья фосфатов. Все месторождения принадлежит бассейну Северо-Западной Африки. Это величайшее в мире месторождение Хурибга. Прогнозные запасы превышают 32 млрд т, разведанные запасы составляют 16,3 млрд т. Месторождение Юсуфия остается на втором месте в мире по разведанным запасам (3,6 млрд т) и третьем - по общим (8 млрд т), уступая месторождению Мескала (20,5 млрд т), которое находится немного южнее и в нем не проводились детальные исследования. Массовая доля P_2O_5 в среднем составляет 27,4 %. Разработка подавляющей части запасов вероятно только подземным способом. Помимо сухопутных, в Марокко обнаружено крупные морские месторождения фосфоритов, расположенные на шельфе в южной части акватории страны. Массовая доля P_2O_5 в них составляет 19 %.

Учитывая, что они имеют огромных, притом более качественных ресурсов на суше, их освоение не оговариваться даже в отдаленная перспективах.

Показательно, что по исследованиям ученых-агрохимиков, а именно Института почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Беларуси (далее – ИПА НАНБ), имеет важнейшее народнохозяйственное значение как для Республики Беларусь и Республики Казахстан, так и для Республики Таджикистан и других стран. Почвы городских, промышленных, транспортных, горнодобывающих и военных территорий-рабочая группа Международного союза наук о почве (SUITMA), реферативная почвенная группа, РПГ (RSG), Международный союз наук о почве (IUSS), Международное общество почвоведов (ISSS), Международный почвенный справочно-информационный центр (ISRIC), Институте почвоведения им Докучаева РАСХН (Россия), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева (Россия), факультете почвоведения Московского государственного университета им. М.Ю.Ломоносова (Россия), Институте земледелия ЦАЛНЛ (Литва), Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии им. Успанова (Казахстан), Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Узбекистан).

Степень изученности проблемы. Исследования в области минералогического состава фосфоритных руд месторождений Риват и Каратаг, изучение фосфоритов Таджикистана и получение из них минеральных удобрений, обогащение фосфоритовых руд по схеме анионно-катионной флотации, флотационно-химическое обогащение Таджикских фосфоритных руд проводились Ш.А.Курбоновым, Ю.Я.Валиевым, Ш.Р.Самиховым, Ф.Ф.Можейко, А.О.Кирьяновым, Б.М.Бегловым, А.Р.Сейтназаровым. Технологические особенности вовлечения гумусосодержащих веществ в переработку фосфатного сырья К.И.Пановой, М.С.Алосмановым, Р.Р.Раджабовым, В.Г.Киселевым, У.К.Алимовым, применение фосфоритов для доступных растениям и повышения плодородия с/х культур приведены в опытах У.Р.Рахматджанова, Т.А.Ахмедова, С.Р.Сангинова, М.Э.Эргашева, А.Х.Холматова, С.А.Джураева М.С.Султанова и др. Однако эти исследования, кроме работ С.А.Джураева посвящённых вопросу применения фосфоритов под рис в условиях Гиссарской долины, не были обоснованы данными анализов растений, доказывающих доступность фосфоритов растениями, т.е. агрохимически обоснованы недостаточно, их плодородия изучаемого объекта в сероземных почвах не проводились в должной мере.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ согласно Проекту 0120ТJ01047 от 24.07. 2020 г. «Президентский фонд фундаментальных и прикладных научно-исследовательских проектов на 2020 – 2021 годы» по теме «Исследование физико-химических свойств, методов обогащения и разработка технологии

производства фосфоритов Исфаринского месторождения».

Целью исследований является научное обоснование эффективных приемов и норм применения фосфоритной муки Исфаринского месторождения на основных культурах, возделываемых на орошаемых почвах Согдийской области Таджикистана.

Задачи исследования:

изучение фосфатного состояния орошаемых почв Согдийской области;
установление влияния фосфоритной муки на закономерности динамики подвижных форм питательных веществ в почве, потребление NPK растениями, урожай и качество томатов на орошаемых серо-бурых почвах;

выявление влияния фосфоритной муки на сезонную динамику подвижных форм NPK в почве, потребление питательных веществ, урожай и качество томатов на староорошаемых светлых сероземах;

определение влияния фосфоритной муки на продуктивность и качество моркови на орошаемых серо-бурых почвах;

изучение мобилизации почвенных фосфатов приложением метода проростков и почвенных бактерий в условиях староорошаемых светлых сероземов;

рассчитать биоэнергетическую и агрохимическую эффективность применения фосфоритной муки на томатах и моркови в условиях орошаемых почв.

Объектом исследования являются староорошаемые светлые серозёмы и орошаемые серо-бурые почвы, фосфоритная мука, суперфосфат, томаты сорта “Волгоградский 5/95” и “Новичок”, морковь сорта “Мшаки сурх”, пшеница сорта “Старшина”, рожь сорта “Бобой”.

Предметом исследования изучение влияние норм и приемов внесения фосфоритной муки Исфаринского месторождения на агрохимические свойства почвы, потребление питательных веществ растениями, рост и развитие, урожайность и качество томатов и моркови.

Методы исследования. Исследования проводились по общепринятым стандартным методам. Анализы проводились на основе методических руководств «Агрохимические методы исследования почв» и «Руководство по химическому анализу почв». Минеральные фосфаты почв были определены методом Гинзбурга-Лебедевой, на втором этапе неорганические и органические фосфаты были определены методом Хедли (Hedley) с учетом типов почв. Вариационно-статический анализ полученных данных выполнен дисперсионным методом (Доспехов 1981) при помощи программы «Microsoft Excel».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

изучено фосфатное состояние орошаемых почв Согдийской области;
установлено влияния фосфоритной муки на закономерности динамики подвижных форм питательных веществ в почве, потребление NPK растениями, урожай и качество томатов на орошаемых серо-бурых почвах;

выявлено влияния фосфоритной муки на сезонную динамику подвижных

форм NPK в почве, потребление питательных веществ, урожай и качество томатов на староорошаемых светлых сероземах;

определены влияния фосфоритной муки на продуктивность и качество моркови на орошаемых серо-бурых почвах;

изучено мобилизации почвенных фосфатов приложением метода проростков и почвенных бактерий в условиях староорошаемых светлых сероземов;

рассчитано биоэнергетическая и агрохимическая эффективность применения фосфоритной муки на томатах и моркови в условиях орошаемых почв.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны научно - обоснованные рекомендации на эффективных приемах и нормах применения фосфоритной муки, полученных из Исфаринского месторождения для получения высоких и качественных урожаев в условиях Согдийской области Таджикистана:

томатах на староорошаемых светлых сероземах;

моркови на орошаемых серо-бурых почв;

томатах на орошаемых серо-бурых почв.

разработан способ совместного применения почвенных бактерий *Bacillus subtilis* с фосфоритной мукой с целью повышения доступности почвенных фосфатов путем их мобилизации и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Достоверность результатов исследования.

Достоверность результатов обосновывается использованием в теоретическом отношении официальных источников и подтверждением современными методами исследования, проведением исследований на основе общепринятых методов, соответствием теоретических и практических результатов, статической обработкой полученных экспериментальных данных и публикацией основных научных результатов диссертации в республиканских и зарубежных научно-практических изданиях рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в определении фосфатного состояния орошаемых почв Согдийской области, закономерностей динамики подвижных форм питания фосфоритной муки в почве, влияния на расход NPK растений, урожайность и качество сельскохозяйственных культур, процессов повышения мобилизации фосфатов почвы под влиянием различных факторов, научной обоснованности применения ресурсосберегающих агротехнологий.

Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке ресурсосберегающих агротехнологий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, наряду с мерами по сохранению плодородия и улучшению биоэнергетической и агрохимической

эффективности применения фосфоритной муки на сельскохозяйственных культурах в условиях орошаемых почв за счет использования староорошаемых светло-сероземных и орошаемых серо-бурых почв.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследований по применения местных фосфоритов на посевах различных сельскохозяйственных культур в Согдийской области республики Таджикистан:

в научной монографии «Эффективность применения фосфоритов на посевах зерновых и овощных культур (на примере Исфаринского месторождения)» внедрены в хозяйствах Хамро Мукаррамова и опорного пункта Института садоводства и овощеводства ТАСХН Исфаринского района на площади 25 га и 3 га. (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан №4/8-3394 от 17октября 2024 года). В результате служили научно обоснованным руководством при разработке мероприятий по рациональному и эффективному использованию почв.

Агромероприятия экологически безопасные приемы эффективного использования местного агрохимического сырья в земледелии и растениеводстве внедрены на площади в хозяйствах Хамро Мукаррамова и опорного пункта Института садоводства и овощеводства ТАСХН Исфаринского района на площади 25 га и 3 га. (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан №4/8-3394 от 17октября 2024 года). В результате улучшилось фосфорное состояние почв, достигнут сбор 3,0-4,0 центнера дополнительного урожая томата и моркови с гектара;

агромероприятия экологически безопасные приемы эффективного использования местного агрохимического сырья в земледелии и растениеводстве внедрены на площади в опытной участке Университета 0,25га. (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан №4/8-3394 от 17октября 2024 года). В результате улучшилось фосфатное состояние почв, достигнут сбор 18,05 центнера дополнительного урожая пшеницы с гектара.

Получен патент и свидетельство №ТJ 1363 в 2023 году на изобретение «Фосфатмобилизирующее бактериальное средство для повышения роста и урожайности растений» (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан №4/8-3394 от 17октября 2024 года). результате данные дали возможность правильного размещения сельскохозяйственных культур, разработки агротехнологических мероприятий, а также сохранения и повышения плодородия почв.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований ежегодно рассмотрены и положительно оценены в ученом совете Института почвоведения и агрохимии Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Ежегодно полевые опыты апробировались комиссией Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана и Института почвоведения и агрохимии ТАСХН, а также учёных из Таджикского аграрного университета. Результаты данного исследования были обсуждены на 7-и международных и

18-и республиканских научно-практических конференциях .

Опубликованности результатов исследования. По результатам научно-исследовательских работ опубликовано 24 научных статей, по диссертациям доктора наук (DSc) 15 статей из которых опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Республики Таджикистан, также соответствует в научных изданиях рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора наук (DSc) 12 статей, в том числе 11 в республиканских, 1 в зарубежных журналах и 2 монографии.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, восьми глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенного исследования, охарактеризованы цель, задачи, объект и предметы исследования, указаны соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения по внедрению результатов в практику, опубликованных работ и структуре диссертации.

Первая глава диссертации под названием **«Обзор литературы»** охватывает источники, начиная с конца восемнадцатого века. Подытожены исследования, проводившиеся на весьма широкой территории, включая Россию, Францию, Германию, Великобританию, Соединённые Штаты Америки, Казахстан, Узбекистан и Таджикистан. Приводятся данные по всем крупнейшим залежам фосфоритов.

Во второй главе диссертации под названием **«Природные условия, объекты и методика проведения исследований»** приведены данные по географическим расположением местности, рельефу и почвообразующим породам, поверхностным и грунтовым водам, климату, почве, методике и схеме исследований, дана краткая характеристика изучаемых сортов, описаны минеральные удобрения, проанализирована продовольственная безопасность Таджикистана, а также агрохимические и технологические аспекты оценки фосфоритной муки Исфаринского месторождения.

Согдийская область занимает 26100 км² территории и по этому показателю являются третьим по площади регионом Таджикистана. Согдийская область с севера, северо-востока и запада граничит с Республикой Узбекистан, с востока с Кыргызской Республикой, с юга с районами республиканского подчинения Таджикистана. Территория в основном горная. С севера расположены Кураминский хребет и горы Моголтау, с юга —

Туркестанский хребет и Зерафшанские горы. Граничит с Узбекистаном и Кыргызстаном.

В 2024 году в аграрных и фермерских хозяйствах Согдийской области засеяно свыше 282,5 тыс. гектаров сельских угодий.

Темпы роста экономического развития Согдийской области Таджикистана увеличены до 108,2%, что составляет 16,2 млрд сомони. В этом году, согласно утвержденному плану, засеяны сельскохозяйственные культуры на площади 282,5 тыс. га. В частности, площадь зерновых культур (без кукурузы) составляет 119,1 тыс. га, в том числе пшеницы - 54,1 тыс., ячменя - 48,2 тыс., риса - 9,5 тыс. га, зернобобовых - 4,7 тыс. га, а также кукурузы на зерно - 6,6 тыс. га. Площадь посевов картофеля составила 28,8 тыс., овощей - 18,5 тыс., в том числе лука - 4,8 тыс., бобовых - 5,5 тыс. и кормовых культур - 45,9 тыс. га. С начала года в области произведено 95,1 тыс. тонн овощей, в том числе лука репчатого - 37,4 тыс. тонн, фруктов - 110,9 тыс. тонн, среди них абрикосов - 103,9 тыс.

Сложный и неоднозначный рельеф, месторасположение республики, находящейся далеко от океанов, фактически внутри зоны пустынь Евразии, предрасполагает к широкому разнообразию природных и климатических условий – от арктической мерзлоты до тёплых и жарких субтропиков. Основная площадь сероземного пояса лежит в долине реки Сырдарьи, в предгорьях Туркестанского и Кураминского хребтов.

В рис. 1 показано среднемноголетняя температура воздуха и сумма месячных осадков года исследований (2015 - 2021 г.г.)

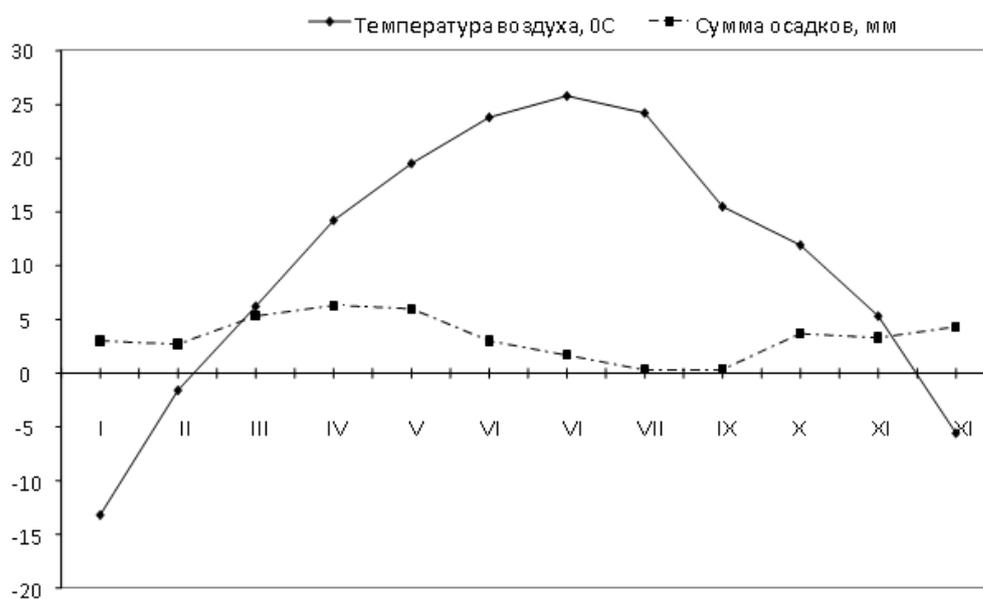


Рис. 3. Среднемноголетняя температура воздуха и сумма месячных осадков в годы исследований (2015 - 2021 гг.) в Исфаринском районе

Полевые опыты проводились с 2015 г по 2021 годы. Результаты анализов были обработаны дробным, разностным и дисперсионным методом. На всех проводимых опытах применялась фосфоритная мука Исфаринского

месторождения, химическая характеристика которой, приводится ниже: P_2O_5 – 7,18 – 9,81%; SiO_2 – 38,2 – 50,4%; TiO_2 – 0,14 – 0,16%; Al_2O_3 – 5,66 – 9,45%; Fe_2O_3 1,50 – 2,03%; CaO – 14,1 – 21,4%; MnO – 0,09 – 0,12%; Na_2O – 10,8 – 12,8%; K_2O – 3,25 – 4,22%, прочие 5,6 – 6,2%.

На опытных участках перед закладкой полевых опытов были взяты образцы почв с пахотного горизонта для агрохимической характеристики на предмет наличия и объёма питающих веществ в почве. По завершении испытаний производили повторный отбор образцов почвы с пахотного слоя, чтобы определить агрохимические характеристики на долю и процент гумуса, валового и подвижного азота, фосфора и калия.

В третьей главе диссертации под названием «**Фосфатное состояние орошаемых почв Согдийской области**» приведены результаты исследований по содержанию $P_{орг}$ в почвах, формирующихся в разных экологических условиях включая антропогенное воздействие и его распределение по физическим и химическим фракциям почв, фракционный состав неорганических и органических фосфатов староорошаемые светлые серозёмы и орошаемые серо-бурые почвы.

Уровень аккумуляции $P_{орг}$ в почвах контролируется содержанием P в почвообразующей породе и факторами, определяющими скорости выветривания первичных минералов, синтеза и минерализации органических фосфатов. Большое разнообразие этих факторов определяет широкое варьирование содержания $P_{орг}$ в почвах, разное относительное количество $P_{орг}$ в составе фосфорсодержащих соединений почвы и разную насыщенность фосфором органического вещества почв.

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) с учетом типов почв.

Метод Хедли (Hedley) последовательного фракционирования почвенного фосфора (P) (Tiessen and Moir 1993). P_i и P_o , представляют собой соответственно неорганические и органические P ; conc. HCl указывает на концентрированный HCl .

В настоящее время это разумный метод для дробей P и все чаще используется учеными. Этот метод классифицирует P на активный (смола- P , $NaHCO_3$ - P_i и $NaHCO_3$ - P_o), умеренно активный ($NaOH$ - P_i , $NaOH$ - P_o и 1 M HCl - P_i) и стабильный (конц. HCl - P_i , конц. HCl - P_o и Остаточный- P) P , который может быть использован растениями непосредственно и косвенно в зависимости от состояния P в почве.

В сероземах также преобладают фосфаты кальция, содержание которых значительно выше, чем в фосфаты алюминия и железа. Максимальное количество высокоосновных фосфатов характерно для верхних горизонтов почвы.

Фракционный состав неорганических и органических фосфатов почв (метод Хедли (Hedley)). Изучено фракционного состава неорганических и

органических фосфатов изучаемых почв. На общее содержание фосфора и на фракционный состав неорганических и органических фосфатов влияет орошение. Общее содержание фосфора в верхних горизонтах серо-бурых почв составляет, соответственно, 2433 и 2376 мг/кг, а на сероземных почвах 2017 и 2049 мг/кг, что значительно меньше, чем в серо-бурой почве. Доля органического фосфора в общем содержании фосфора составляет в пахотном и под пахотным горизонтах соответственно 24,15 и 20,75%, а на сероземных почвах - 19,94 и 18,64 %. В серо-бурых почвах содержание лабильных (H_2O -Pi+Pi и $NaHCO_3$ -Po) и ограниченно лабильных ($NaOH$ -P) фосфатов по сравнению с сероземными почвами. 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 (H_2SO_4/H_2O_2 -P) в серо-бурых почвах значительно больше, чем сероземных.

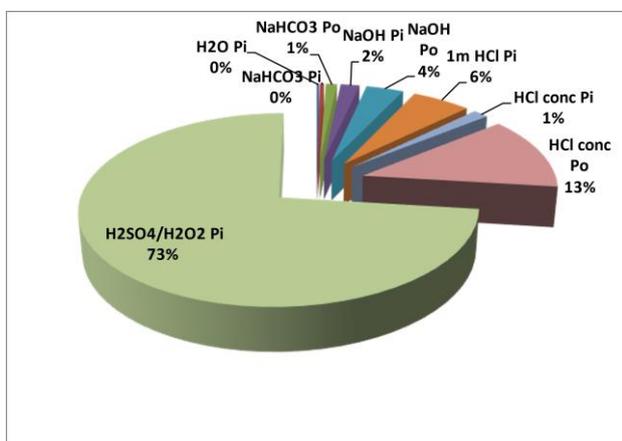


Рис-2. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов светлого серозема.

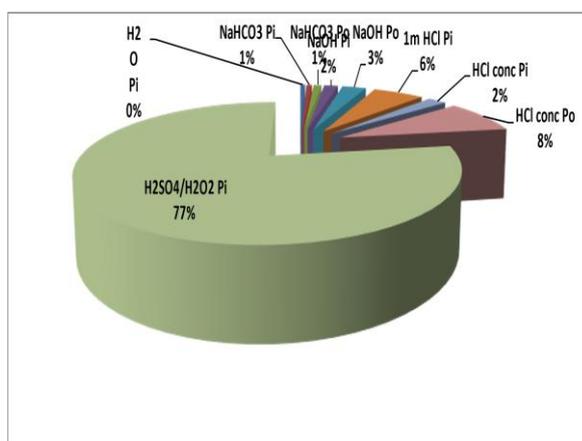


Рис-3. Фракционный состав неорганических и органических фосфатов серо- бурой почвы.

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 Исфаринского района Согдийской области была достигнута при внесении в почву фосфора в концентрации 0,4 мг/л, при этом адсорбция фосфора в сероземных почвах составила 6,7 мг/кг, в серо-бурой почве 7,5 мг/кг.

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

В четвёртом главе диссертации под названием «Влияние фосфоритов

Исфаринского месторождения на динамику подвижных форм НРК в почве, потребление питательных веществ растениями и урожай томатов

на орошаемых серо-бурых почвах» приведены результаты исследований по алгоритму применения метода Р.К.Скофилда и И.С.Вудруфа определения фосфатного потенциала почвы в исследовании, влияние удобрений на динамику содержания элементов питания в почве, вынос питательных веществ растениями томата, влияние минеральных удобрений на фенологические особенности, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность томата, влияние действия норм фосфорных удобрений на рост и развитие растений томата сорта Волгоградская 5/95, действие и последствие норм фосфорных удобрений на урожайность томатов.

Подставляя вычисленные величины в расчетную формулу, нашли фосфатный потенциал, который получился равным: $p\text{PH}_2\text{PO}_4=6,5015+p\text{H}+7p\text{f}1-\lg \text{ мг/л}$ (или $+ p\text{P}2\text{O}5 \text{ мг/л}$) $-0,5 \lg (\text{Ca}+ \text{Mg} \text{ мг-экв/л}) - p\text{S}=6,5015+8,2+3,3516-2,2695$ (или $+1,7305$) $- 4,8886 - 7,002=7,893$.

Исходя из полученных данных, можно констатировать, что почва опытного участка нуждается во внесении фосфорных удобрений.

Фосфор, как и азот в условиях орошаемой серо-бурой почве является одним из главных лимитирующих факторов урожайности. Поэтому изучение динамики подвижных его форм, т.е. доступных для растений, имеет большое значение. В наших опытах это важно, так как было использовано фосфориты Исфаринского месторождения. Использование фосфоритов рекомендуются только на кислых почвах, а на почвах с нейтральной и слабощелочной среды.

В таблице 1 приведены результаты анализов почв подвижного фосфора, проводившиеся на протяжении всего вегетационного периода.

Как видно из таблицы 1 содержание подвижного фосфора в почве в первый год опыта 2015, действие фосфорных удобрений, также изменялось в зависимости от фазы развития томата: его максимальное содержание в слое 0-30 см почвы было отмечено в фазу бутонизации в варианте внесение простого суперфосфата 100 кг/га и фосфоритной муки в норме 300 кг/га, соответственно, на 40,8 и 28,5 мг/кг, а в фазе созревание идет тенденция на уменьшение.

Большое количество содержание подвижного фосфора, наблюдалось также (в первый год 2016, последствие) на варианте суперфосфата, внесенного в норме 100 кг/га, что составляло в фазе бутонизации 38,9, а в фазе созревание, соответственно, составляло 32,8 мг/кг. При контроле в фазе бутонизации 15,5 и в фазе созревание 10,3 мг/кг почве, то есть наблюдается увеличение содержание подвижного фосфора на 23,2, а в фазе созревание 21,9 мг/кг почве.

Надо отметить, что по сравнению с годом действие в последствиях содержание фосфорных удобрений уменьшалось. Такая же закономерность повторяется, и в последующие годы (второй год 2017, последствие), содержание подвижного фосфора в почве также изменялось в зависимости от фазы развития томата: его максимальное содержание в слое 0-30 см почвы,

также было отмечено в фазу бутонизации в варианте внесение простого суперфосфата 100 кг/га и фосфоритной муки в норме 300 кг/га, соответственно, на 36,8 и 25,5 мг/кг, а в фазе созревание идет тенденция на уменьшение (таблица 1).

С повышением нормы удобрений увеличивается урожай плодов и потребление питательных элементов. Данные таблицы выше показывают, что с увеличением урожая значительный и с повышением норм удобрений наблюдалось их лучшее использование. Например, в 2015 году в варианте без внесения удобрений для получения урожая 100 ц плодов томата поглощали из почвы 33,5 кг, то на вариантах, где внесено ФОН + Рс 100 суперфосфата и ФОН + Рф 300 фосфоритной муки эти величины опускались до 26,3 и 27,2 кг. Это указывает на то, что удобрение в большей степени использовались на образование плодов, чем на рост ботвы. Такая же закономерность и в последующих годах.

Таблица 1

Влияние норм удобрений на урожай томата сорт Волгоградская 5/95 и поступление питательных элементов, кг/га, (среднее за 2015-2017 г.г).

№	Варианты опыта	Потребление питательных веществ, кг/га			Расход на создание 10 тонн плодов, кг		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2015 год							
1	Контроль (без удобрения)	144	44	130	33,5	10,3	33,0
2	ФОН - N150K50	148	47	149	31,1	9,6	30,7
3	ФОН + Рс 100	177	57	178	26,3	7,2	25,9
4	ФОН + Рф 100	157	50	159	30,5	9,2	30,1
5	ФОН + Рф 200	165	53	168	29,4	8,8	29,0
6	ФОН + Рф 300	176	56	177	27,2	7,9	26,8
2016 год							
1	Контроль (без удобрения)	142	42	127	31,3	9,6	31,0
2	ФОН - N150K50	146	45	147	30,8	8,6	28,8
3	ФОН + Рс 100	175	56	174	25,5	6,6	24,4
4	ФОН + Рф 100	155	47	156	29,5	8,4	28,1
5	ФОН + Рф 200	163	51	166	27,4	7,0	27,0
6	ФОН + Рф 300	174	54	175	26,3	6,9	24,8
2017 год							
1	Контроль (без удобрения)	143	42	128	31,2	9,4	30,0
2	ФОН - N150K50	148	47	149	30,6	8,4	28,2
3	ФОН + Рс 100	173	55	176	25,1	6,1	23,4
4	ФОН + Рф 100	151	48	156	29,0	8,2	27,9
5	ФОН + Рф 200	163	51	172	27,2	6,8	26,5
6	ФОН + Рф 300	171	53	177	26,1	6,7	24,2

Как видно из таблицы, по проворностям среднее за три года с увеличением дозы удобрений, соответственно увеличивается урожайность, а по проворностям везде идет уменьшение урожайности.

Максимально высокий урожай во все годы исследования был получен на варианте с внесением P100 суперфосфата и тройной нормы фосфоритной муки, который превышал контроль (без удобрения), соответственно, на 124,7 ц/га и 122,0 ц/га или от фактора 93,3 ц/га и 90,6 ц/га.

На варианте с внесением двойной нормы фосфоритной муки урожай превышал контроль на 87,1 ц/га, или 55,7 ц/га от фактора, а при эквивалентной норме фосфоритной муки к суперфосфату, прибавка составила – 62,1 ц/га или от фактора 30,7 ц/га.

Далее, приведено влияние фосфоритной муки на урожайность и качество плодов томата сорт Волгограда 5/95 (2015-2017 гг.)

Фосфоритная мука существенно влияло на качественные показатели плодов томата сорта Волгоградская 5/95 – на содержание в них сухого вещества, общего сахара, кислотности, витамина С и нитратов, которые составили в контрольном варианте, соответственно, 6,7%; 3,2%; 0,43%; 19,0 мг%; 49,1 мг/кг. В вариантах с высоким содержанием сахара – 4,5% кислотность уменьшается – 0,34%, количество нитратов не превышает предела допустимой концентрации.

В пятой главе диссертации под названием **«Влияние фосфоритов Исфаринского месторождения на динамику подвижных форм NPK в почве, потребление питательных веществ растениями и урожай томатов на староорошаемых светлых серозёмах»** представлены данные по влиянию удобрений на содержание питательных веществ в почве, вынос питательных веществ растениями томата, влияние действия и последствие фосфорных удобрений на рост, развитие томатов, действие и последствие норм фосфорных удобрений на урожайность томатов.

Для нормального роста и развития растений необходимы определённые факторы. К таковым можно отнести воздух, воду, свет, температуру и ряд химических элементов. Из числа всех химических элементов основными элементами питания являются азот, калий и фосфор. Динамика содержания минерального азота, и обменного калия средний за три года 2019-2021 гг., а подвижный фосфор по годам за три года проведённых опытов представлено в таблице ниже, в мг на кг почвы. По содержанию минерального азота по фазам развитие томата, максимальное его содержание наблюдается на вариантах внесённых суперфосфат в норме 100 кг/га и фосфоритная мука в норме 300 кг/га на глубине 0-30 см в фазе бутонизация 32,7 и 28,5 мг/кг, то есть наблюдается увеличение минерального азота на 16,2 и 12,0 мг/кг, а в фазе созревание соответственно 17,3 и 11,8 мг/кг по сравнению с контрольными вариантами 16,5 и 11,6 мг/кг.

Такая же закономерность наблюдается и в других фазах развитие томата: цветение, плодообразования.

Подвижный фосфор. Фосфор входит в состав витаминов и ростовых

веществ, играющих важную роль в углеводном обмене веществ. Фосфорная кислота является одним из основных компонентов макро энергетических соединений, содержащих большую потенциальную энергию. Это энергию растения используют для биосинтеза белков, витаминов, крахмала, сахарозы и др. В целом к макро энергетическим соединениям относятся биологические молекулы, которые способны накапливать и передавать энергию в ходе реакции.

Из данные видно, что большое содержание подвижного фосфора наблюдалось (2019г.) на варианте суперфосфата, внесенного в норме 100 кг/га, и фосфоритной муки в норме 300 кг/га в фазе бутонизации 34,0 и 33,5 мг/кг, а на контрольном варианте 17,5 мг/кг. Увеличение содержание подвижного фосфора по сравнению с контрольным вариантом составляло 16,5 и 16,0 мг/кг. В фазе созревание, содержание подвижного фосфора на варианте 3, где внесено в норме 100 кг/га суперфосфата и варианте 6, где внесено фосфоритной муки в норме 300 кг/га составляло 28,0 и 28,9 мг/кг.

Увеличение количество содержание подвижного фосфора, наблюдалось также (в первый год 2020, последствий) по вариантам опыта, так на варианте суперфосфата, внесенного в норме 100Р, что составляло в фазе бутонизации 33,1, а в фазе созревание, соответственно, составляло 32,5 мг/кг. На контрольном варианте в фазе бутонизации 16,4 и в фазе созревание 13,6 мг/кг почве, то есть наблюдается увеличение содержание подвижного фосфора на 16,7, а в фазе созревание 18,9 мг/кг почве.

Надо отметить, что по сравнению с годом действие в последствии на всех вариантах содержание фосфорных удобрений уменьшалось.

Такая же закономерность повторяется и в последующие годы (второй год 2021, последствий), содержание подвижного фосфора в почве также изменялось в зависимости от фазы развития томата: его максимальное содержание в слое 0-30 см почвы, также было отмечено в фазу бутонизации в варианте внесение простого суперфосфата 100Р и фосфоритной муки в норме 300Р, соответственно, на 32,0 и 31,5 мг/кг, а в фазе созревание идет тенденция на уменьшение.

Обменный калий. Минеральные удобрения создают условия для заметному росту продуктивности культуры. Растения томата, формируя урожай плодов, накапливают заметную количество органическую массу и вместе с ней выносят из почвы немалое количество минеральных питательных веществ. Для уравнивания баланса в почве этот вынос должен быть внесен органическими и минеральными удобрениями, которые обеспечивают сбалансированное питание. Поэтому необходимо знать вынос питательных веществ с урожаем, потребность культуры в питательных веществах в определенные фазы роста и развития при различных уровнях продуктивности.

Результаты исследований выявили отличительные особенности в действии и в последствии в зависимости от нормы внесения фосфоритной муки. Оказалось, что фосфоритная мука, уступая по действию суперфосфату,

в дальнейшем в последствии почти сравнялась с ним по эффективности.

Самый большой урожай во время трёхлетних испытаний был получен при применении P100 суперфосфата и Pф 500 нормы фосфоритной муки. Внесение этой нормы дало превышение контроля на 104,5 и 102,6 ц/га, или на 83,7 и 82,5 процента.

Фосфоритная мука определенно влияло на качественные показатели плодов томата сорта Новичок: на содержание в них сухого вещества, общего сахара, кислотности, витамина С и нитратов, которые составили в контрольном варианте, соответственно, 6,1%; 2,8%; 0,40%; 18,2 мг/100г; 46,1 мг/кг. Содержание этих элементов при применении ФОН + Pф 300 составило, соответственно, 7,6%; 4,0%; 0,34%; 22,3 мг/100г; 74,8 мг/кг. Использование суперфосфата в норме 100 кг/га способствовало увеличению качественных показателей, соответственно, 7,8%; 4,4%; 0,31%; 22,5 мг/100г; 78,0 мг/кг. Так, в варианте ФОН + Pф 500 эти показатели были: 7,7%; 4,1%; 0,33%; 22,4 мг/100г; и 75,5 мг/кг. В контрольном варианте содержание общего сахара составило 2,8% – меньше, чем в других вариантах, что объясняется высоким процентом кислотности – 0,40%. В вариантах 6,7 и 3, соответственно, с высоким содержанием сахара – 4,0;4,1 и 4,4% кислотность уменьшается – 0,34;0,33 и 0,31%, количество нитратов не превышает предела допустимой концентрации.

В шестой главе диссертации **«Влияние фосфоритов Исфаринского месторождения на продуктивность и качество моркови на орошаемых серо-бурых почвах»** изложены результаты исследований по влиянию действия норм фосфорных удобрений на действие и последствие норм фосфорных удобрений на массу корнеплода моркови и содержание сухого вещества в нем, влияние норм фосфорных удобрений на качество корнеплодов моркови, урожайность и вынос элементов питания урожаем корнеплодов моркови сорт Мшаки сурх моркови (2015-2017 годы).

Максимально высокий урожай в годы исследования обеспечивал вариант с внесением P100 суперфосфата, который превышал контроль на 57,6 ц/га, или на 45,5 процента. Выше контроля на 40,0 ц/га, или на 33,8 процента урожай был получен на варианте с внесением двойной нормы фосфоритной муки. На варианте с внесением тройной нормы фосфоритной муки урожай превышал контроль, на 52,2 ц/га, или на 42,1 процента, а при эквивалентной норме фосфоритной муки к суперфосфату, прибавка составила 26,2 ц/га, или 23,4 процента.

В седмой главе диссертации под названием **«Изучение мобилизации почвенных фосфатов: метод проростков (лабораторный опыт) и использование штамма почвенных бактерий bacillus subtilis (микроделяночный опыт)»** изложены результаты исследований по применению метода проростков в изучении доступности фосфора фосфоритов, изучение возможности штамма *Bacillus subtilis* в мобилизации фосфатов, их воздействие на микоризацию корней пшеницы.

В проведенных опытах нашло подтверждение факта мобилизации

почвенных фосфатов, под влиянием внесения щавелевой кислоты, как в чистом виде, так и в смеси с фосфоритом, хотя при этом не происходило повышения содержания подвижных фосфатов в почве (4 вариант, где щавелевая кислота вносилась в чистом виде). Эти результаты позволяют предположить, что механизм мобилизации почвенных фосфатов может быть не только растворяющим воздействием щавелевой кислоты на почвенные фосфаты и внесенный фосфорит, но и тем, что щавелевая кислота может снизить активность ионов кальция в почвенном растворе. Она может повысить активность ионов фосфорной кислоты, и тем самым повысить интенсивность их поступления в растение. Очевидно, что этим также следует объяснить полученные результаты в отношении воздействия на почву внесенного карбоната натрия. Как было отмечено, при этом происходит повышение количества подвижного фосфора извлекаемого раствором углекислого аммония в почве, но оно не отражается адекватно на поступление фосфора в растение, по-видимому, вследствие повышения рН почвенного раствора.

Анализ содержания валового фосфора растений показал, что наибольшее его количество было там, где растения питались фосфором из суперфосфата, и там, где было внесено 200 кг/га P_2O_5 в виде фосфоритной муки в чистом виде, причем это связь выявляется только при обработке данных дробным методом. Содержание калия в фосфоритной муке также отразилось на содержании калия в проростках. Химические анализы показали, что во всех вариантах опыта, где внесли фосфорные удобрения, содержание его было выше, по сравнению с контролем, но не выше НСР.

Сравнительно большая информация была получена по содержанию минеральных форм фосфора в проростках в растворе 2% уксусной кислоты.

Проведенные анализы показали, что наибольшее поступление фосфора в растения наблюдалось на вариантах совместного внесения суперфосфата + щавелевой кислоты и там, где внесли эту кислоту вместе с фосфоритной мукой в норме 200 и 400 кг/га P_2O_5 . Различия между вариантами внесения щавелевой кислоты и контролем доказываются при дробном методе анализа.

Незначительные различия выявились, между вариантами внесения фосфорита в чистом виде и в смеси с щавелевой кислотой, в пользу последней, и достоверность их доказывается, если математическую обработку усредненных данных, вести разностным методом.

Аналогичные результаты были получены при сравнении вариантов внесения фосфорита и фосфорита вместе с карбонатом натрия, но они были количественно намного ниже.

Сравнение результатов анализа почв и проростков показали, что во всех случаях, согласованные, и вместе с тем достоверные данные получены на вариантах с внесением суперфосфата, в других случаях этого не наблюдается.

Результаты биомассы и химического анализа приводятся в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты учета биомассы и химического
анализа проростков**

Варианты опыта	г	%		г/кг сухой массы.
	Сухая биомас-са, (наземных органов)	P ₂ O ₅	K ₂ O	P – PO ₄
1	1,04 ± 0,06	1,77 ± 0,04	3,30 ± 0,10	6,70 ± 0,12
2	1,14 ± 0,01	2,06 ± 0,02	3,70 ± 0,15	8,07 ± 0,01
3	1,13 ± 0,10	2,22 ± 0,14	3,90 ± 0,05	9,05 ± 0,21
4	1,14 ± 0,04	1,96 ± 0,11	3,72 ± 0,09	7,69 ± 0,06
5	1,08 ± 0,06	1,82 ± 0,04	3,90 ± 0,05	7,16 ± 0,22
6	1,19 ± 0,10	1,90 ± 0,01	3,75 ± 0,10	7,22 ± 0,26
7	1,13 ± 0,08	1,79 ± 0,05	3,95 ± 0,12	7,33 ± 0,41
8	1,05 ± 0,02	1,80 ± 0,03	3,82 ± 0,03	7,05 ± 0,23
9	1,33 ± 0,02	1,99 ± 0,15	3,78 ± 0,03	7,26 ± 0,26
10	1,08 ± 0,03	1,80 ± 0,06	3,65 ± 0,18	8,01 ± 0,27
11	1,06 ± 0,08	1,81 ± 0,02	3,72 ± 0,09	7,72 ± 0,16
12	1,22 ± 0,01	1,78 ± 0,08	3,72 ± 0,17	7,34 ± 0,01
13	1,14 ± 0,03	1,79 ± 0,01	3,82 ± 0,18	7,19 ± 0,10
14	1,14 ± 0,01	1,82 ± 0,04	3,68 ± 0,07	7,35 ± 0,14
15	1,16 ± 0,05	1,81 ± 0,11	3,75 ± 0,10	7,33 ± 0,46
16	1,15 ± 0,02	1,81 ± 0,06	3,65 ± 0,02	7,43 ± 0,10
17	1,22 ± 0,05	1,80 ± 0,04	3,60 ± 0,13	7,23 ± 0,09
НСР _{0,95}	0,46	0,26	0,77	1,27

К активнейшими мобилизаторам фосфатов относят представителей родов *Pseudomonas* и *Bacillus* (Rodriguez et al., 1999). И всё же, бактерии рода *Bacillus* считают более перспективными в качестве компонентов биоудобрений, так как они образуют споры, которые довольно долго сохраняют жизнеспособность и устойчивость к повреждающим их воздействиям. К тому же, среди представителей этого таксона лишь несколько видов, являются патогенами и токсикогенами (к примеру, *Bacillus anthracis*, *B. cereus* и ряд других). На данный момент, часто для производства биоудобрений применяют штаммы бактерий, которые способны не только повышать доступность для растений элементов питания в почве, но и вдобавок подавлять развитие фитопатогенных грибов (Selosse et al., 2004; Pérez-García et al., 2011). Это не исключает то, что такие антагонистические бактерии, особенно эндофитные их штаммы, подавляют также развитие и микоризных грибов, которые играют ценную роль в обеспечении растений фосфатами.

В восьмом главе диссертации под названием «**Энергетическая (биоэнергетическая) и агрохимическая эффективность применения фосфоритной муки**» приведены результаты исследований по энергетическому (биоэнергетическому) эффективности применения фосфоритной муки, экологические последствия применения фосфоритной

муки, агрохимическая эффективность применения фосфоритной муки и объем производства и рентабельности фосфоритной муки.

Расчет биоэнергетической эффективности применения удобрений под томатами приведены в таблице 3.

Таблица 3

Биоэнергетическая эффективность применения удобрений под томатом сорт Волгоградский 5/95

№	Варианты опытов	Урожай, кг/га		Энергия продукции, МДж/га	Энергетические затраты, МДж	Энергетическая эффективность, МДж ед.
		Общий	Прибавка			
1	Контроль без удобрения	216,5	0	-	-	-
2	ФОН – N150K50	227,3	10,8	9039	13405	0,67
3	ФОН + Рс 100	274,1	57,6	48211	14665	3,29
4	ФОН + Рф 100	242,7	26,2	21929	14665	1,49
5	ФОН + Рф 200	256,5	40,0	33480	15925	2,10
6	ФОН + Рф 300	268,7	52,2	43691	17185	2,54

Рс- суперфосфат простой -14% P₂O₅; Рф – фосфоритная мука – 8% P₂O₅ :

Расчет биоэнергетической эффективности применения удобрений под томатами показывали, что по сравнению с контрольным вариантом содержание энергии в урожае увеличивалось на 1,6 – 2,0 раза.

Как известно, агрохимической эффективностью считают оплату урожаем каждого кг питательных веществ, внесенных удобрений.

В настоящее время, то есть во время перехода к рыночным отношениям, очень сложно подсчитать экономическую эффективность применяемых удобрений. Также постоянно меняется стоимость приобретаемых удобрений и современной техники.

Исходя из этого, во время определения агрохимической эффективности применения удобрений, в частности фосфорных, следует опираться на данные окупаемости каждого килограмма внесенных удобрений.

В таблице 4,5 и 6 имеются данные по агрохимической эффективности применения фосфоритов Исфаринского месторождения на посевах растения томатов и моркови.

Количественные значения опытов с томатами (2015-2017г.г.) приводят к выводу, что эффективность применения фосфорных удобрений, как суперфосфата, так и фосфоритной муки, колеблется в довольно широких пределах.

Таблица 4

**Агрохимическая эффективность применения фосфоритов на посевах томатов
(Опорный пункт, серо – бурая каменистая почва)**

№	Варианты опыта	Годы проведения опытов									В сред. за 3 год		
		2015			2016			2017					
		Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату
1	ФОН + Рс 100	158,5	158,5	100	107,8	107,8	100	68,0	68,0	100	111,4	111,4	100
2	ФОН + Рф 100	87,9	87,9	55,5	49,3	49,3	45,7	34,7	34,7	57,5	57,3	57,3	52,6
3	ФОН + Рф 200	120,5	60,3	38,0	70,4	35,2	32,7	54,3	27,2	45,0	81,7	40,9	37,6
4	ФОН + Рф 300	154,8	51,6	32,5	105,7	35,2	32,7	65,1	21,7	31,9	108,5	36,2	32,5

В зависимости от нормы внесения последнего, если подсчитать оплату каждого килограмма внесенного P_2O_5 , то она изменяется по мере увеличения нормы внесения удобрений. В целом, в опытах с томатами 2015 -2017 г.г. это изменение, соответственно, составляют: 32,5 – 55,5; 32,7 – 45,7; 31,9 – 57,5 процентов по отношению к суперфосфату, или в среднем оно составляет 32,5 – 52,6 процентов (табл. 4).

Таблица 5

**Агрохимическая эффективность применения фосфоритов на посевах томатов
(Хоз. Им. Х. Мукаррамова, светлый серозем)**

№	Варианты опыта	Годы проведения опытов									В сред. за 3 год		
		2019			2020			2021					
		Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату
1	ФОН + Рс 100	147,1	147,1	100	106,5	106,5	100	60,2	60,2	100	104,6	104,6	100
2	ФОН + Рф 100	75,3	75,3	51,2	45,2	45,2	42,4	22,2	22,2	57,8	47,6	47,6	45,5
3	ФОН + Рф 200	97,8	48,9	33,2	64,1	32,1	30,1	35,5	17,8	44,0	65,8	32,9	31,6
4	ФОН + Рф 300	118,7	39,6	26,9	86,2	28,7	26,9	48,8	16,3	32,6	84,6	28,2	27,0
5	ФОН + Рф 500	138,5	27,7	18,8	105,6	21,1	19,8	59,6	11,9	19,9	101,2	20,2	19,3

В опытах с томатами (2019-2021г.г.), где включено вариант Р500 (табл. 5) данные показывают, что эффективность применения фосфорных удобрений, как суперфосфата, так и фосфоритной муки, колеблется в довольно широких пределах. Это изменения опытах с томатами (2019-2021г.г.) составляет 18,8-51,2; 19,8-42,4; 19,9-57,8 процентов по отношению к суперфосфату, а в среднем за три года оно составляло 19,3 – 45,5 процентов.

Таблица 6

Агрохимическая эффективность применения фосфоритов на посевах моркови (Опорный пункт, серо – бурая каменистая почва)

№	Варианты опыта	Годы проведения опытов									В сред. за 3 год		
		2015			2016			2017					
		Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату	Прибавка, ц/га	Оплата, кг/кг	% к суперфосфату
1	ФОН + Рс 100	53,1	53,1	100	58,3	58,3	100	61,3	61,3	100	57,6	57,6	100
2	ФОН + Рф 100	23,9	23,9	45,0	29,1	29,1	49,9	25,2	25,2	41,1	26,1	26,1	45,3
3	ФОН + Рф 200	37,5	18,8	35,4	44,3	22,2	38,1	38,0	19,0	31,0	39,9	20,0	34,7
4	ФОН + Рф 300	45,6	15,2	28,6	53,6	17,9	30,7	57,4	19,1	31,2	52,2	17,4	30,2

Схожие результаты получены в опытах с морковью: по мере увеличения норм внесения фосфоритной муки агрохимическая эффективность по отношению к суперфосфату по годам (2015-2017) снижается с 45,0 до 28,6; 49,9-30,7; 41,1-31,2 процента, и в среднем за три года снижается от 45,3 до 30,2 процента (табл. 6).

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что при разработке мер по улучшению фосфатного состояния почв целесообразно учитывать их основные свойства, формы и количества почвенных фосфатов, степень и скорость их перехода в раствор, а также степень адсорбции фосфора в почве.

2. Накопление большое количество содержание подвижных фосфора в томатах, на орошаемых серо – бурых почвах наблюдалось на варианте, где было внесено суперфосфата в норме 100 Р, и фосфоритной муки в норме 300 Р в фазе бутонизации 33,9 и 34,0 мг/кг, а на контрольном варианте 17,5 мг/кг. Увеличение содержание подвижного фосфора по сравнению с контрольным

вариантом составляло 16,4 и 16,5 мг/кг. Такая же закономерность, наблюдается и на 1-ое и 2-ое год последствий фосфоритной муки.

3. Содержание подвижного фосфора в староорошаемых светлых серозёмах изменялось в зависимости от фазы развития томата: его максимальное содержание в слое 0-30 см почвы, также было отмечено в фазу бутонизации в варианте внесение простого суперфосфата 100Р и фосфоритной муки в норме 300Р, соответственно, на 32,0 и 31,5 мг/кг, а в фазе созревания идет тенденция на уменьшение. Такая же тенденция, наблюдается и на 1-ое и 2-ое год последствий фосфоритной муки.

4. Содержание обменного калия в почвах по фазам развития томата от бутонизации до созревания наблюдается закономерное увеличение обменного калия с увеличением дозы удобрения по вариантам на 60 - 100 мг/кг почвы по сравнению с контрольными вариантами.

5. Установлено высокое последствие фосфорных удобрений на орошаемой серо – бурой почве и светлом сероземе на втором и третьем году, не уступающему по эффективности году действия. Потребность растений томата в элементах питания находится в тесной зависимости от планируемой величины урожая.

6. Фосфорные удобрения вызывают ускорение поступления отдельных фаз развития томатного растения, увеличивают продолжительность плодоношения, ведут к росту числа плодов на одном растении, поднимают в плодах процент содержания сухих веществ (в первый год в 3,3 раза), как в сам год их действия, так и во втором и третьем году их последствий.

7. Самый большой урожай плодов томата во время трёхлетних испытаний был получен при применении Р100 суперфосфата и Рф 500 нормы фосфоритной муки. Внесение этой нормы дало превышение контроля на 104,5 и 102,6 ц/га, или на 83,7 и 82,5 процента. При варианте с внесением тройной нормы фосфоритной муки превышение контроля выходило уже на 101,1 ц/га, или на 81,5 процента. Аналогичная норма фосфоритной муки суперфосфату дала прибавку – 55,9 ц/га, или 49,3 процента.

8. Под действием и последствием фосфорных удобрений формируются более крупные корнеплоды моркови, с более высоким содержанием сухих веществ, повышается урожайность. Достоверная прибавка от последствий фосфоритной муки отличается только при внесении тройной нормы P_2O_5 по сравнению с суперфосфатом.

9. Фосфоритная мука определенно влияло на качественные показатели плодов томата сорта Новичок: на содержание в них сухого вещества, общего сахара, кислотности, витамина С и нитратов. В вариантах 6,7 и 3, соответственно, с высоким содержанием сахара – 4,0;4,1 и 4,4% кислотность уменьшается – 0,34;0,33 и 0,31%, количество нитратов не превышает предела допустимой концентрации.

10. Внесение щавелевой кислоты приводит к достоверному повышению содержания минеральных фосфатов в растении, но не оказывает влияние на содержание подвижных фосфатов в почве, а карбоната натрия наоборот.

Внесение фосфоритов, как в чистом виде, так и в смеси с щавелевой кислотой и карбонатом натрия, не привело к достоверному повышению содержания фосфатов в проростках, однако для увеличения доступности фосфоритной муки растениям было бы целесообразно добавлять к ней определенное количество щавелевой кислоты.

11. Прибавка урожая зерна на вариантах с внесением ФОН+Рф 100 +смачивание семян пшеницы в растворе *Bacillus subtilis* (вариант 3) достигается до 15,15 ц/га или 43,2% и на совместное смачивание ФОН+Рф 100 + семена пшеницы в растворе *Bacillus subtilis* (варианте 4) достигается до 18,05 ц/га или 51,5%.

12. Количественные значения опытов с томатами (2015-2017г.г.), так с опытами с томатами где включено вариант Р500 приводят к выводу, что эффективность применения фосфорных удобрений, как суперфосфата, так и фосфоритной муки, колеблется в довольно широких пределах. В зависимости от нормы внесения последнего, если подсчитать оплату каждого килограмма внесенного P_2O_5 , то она изменяется по мере увеличения нормы внесения удобрений. В целом, в опытах с томатами 2015 -2017 г.г. это изменение, соответственно, составляют: 32,5 – 55,5; 32,7 – 45,7; 31,9 – 57,5 процентов по отношению к суперфосфату, или в среднем оно составляет 32,5 – 52,6 процентов.

13. Схожие результаты получены в опытах с морковью: по мере увеличения норм внесения фосфоритной муки агрохимическая эффективность по отношению к суперфосфату по годам (2015-2017) снижается с 45,0 до 28,6; 49,9-30,7; 41,1-31,2 процента, и в среднем за три года снижается от 45,3 до 30,2 процента

14. В условиях староорошаемых сероземов Согдийской области для получения высоких и качественных урожаев томатов рекомендуется разовое внесение на три года фосфоритной муки в норме 300 кг/га P_2O_5 . В условиях серо-бурых почв на посевах томатов рекомендуется разовое внесение на три года фосфоритной муки в норме 300 кг/га P_2O_5 . В тех же условиях, на посевах моркови рекомендуется разовое внесение на три года фосфоритной муки в норме 300 кг/га P_2O_5 .

15. Для увеличения урожайности зерновых культур (пшеница и рожь) рекомендуется внесением ФОН+Рф 100 + смачивание семян пшеницы в растворе *Bacillus subtilis*, также, совместное смачивание ФОН+Рф 100 + семена пшеницы в растворе *Bacillus subtilis*.

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

**TAJIK ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES SCIENTIFIC-
RESEARCH INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY**

SOLIEV ZOKIRKHOJA MAHMUDKHOJAEVICH

**ASPECTS AND TECHNOLOGY OF USING LOCAL PHOSPHORITES ON
CROPS OF VARIOUS AGRICULTURAL CROPS IN THE SUGHD REGION
OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

06.01.04 - Agrochemistry

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION
DOCTOR OF SCIENCE (DSc) ON AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Sciences (DSc) in agricultural sciences was approved by the Academic Council of the Institute of Soil Science of the Tajik Academy of Agricultural Sciences, protocol No. 6 dated 09/07/2017.

The doctoral dissertation (DSc) was carried out at the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan.

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

Scientific consultant: **Asozoda Nurali Makhmadullo**
Doctor of Agricultural Sciences, Academician

Official opponents: **Sattarov Jura Sattarovich**
Doctor of Agricultural Sciences, Academician

Khoshimov Farhod Khakimovich
doctor of agricultural sciences, professor

Ibragimov Nazirboy Madrimovich
doctor of agricultural sciences, professor

Leading organization: **Institute of Soil Science and Agrochemical Research**

The defense of the dissertation will take place “_____” _____ 2025 at _____ at a meeting of the Scientific Council DSc.05/07.06.2024. Qx.13.03 at the Tashkent State Agrarian University (Address: 100140, Tashkent, University st.2. Tel.: (99871) 260-48-00, fax: (99871) 260-38-60, e-mail: tuag-info@edu.uz.

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

The abstract of the dissertation was sent out “_____” _____ 2025.
(distributed protocol register No. _____ dated “_____” _____ 2025).

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

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

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

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The purpose of the study. The main objective of the research is to study influence of phosphorites from the Isfara deposit on the phosphate regime of soils, plant nutrition with phosphorus and the yield of cultivated crops, and to develop scientifically based criteria for its assessment.

As the object of the study, gray and gray-brown stony soil of the support point of the NPO "Bogparvar" at the TAAS in the Isfara district, as well as in the farm named after H. Mukarramov of the same district on old-irrigated light gray soil, tomato varieties zoned in the Isfara district. The experiments were laid out in quadruple replication, the size of the plots was not less than 100 sq. m., the layout schemes of the options were randomized. The schemes for laying out the field experiments are attached. Field experiments were conducted from 2015 to 2021. Experimental plot No. 1 is located on gray-brown stony soil of the support point of the NPO "Bogparvar" at the TAAS in the Isfara district, experimental plot No. 2 in the farm named after H. Mukarramov of the same district on old-irrigated light gray soil.

The subject of the study is agro-ores, phosphate flour, gray-brown and gray-earth soil, wheat, rye, tomato, carrot

The scientific novelty of the study consists of: For the first time, the efficiency of using phosphate rock on grey-brown and old-irrigated light grey soils was established in the Sughd region (under the conditions of the Isfara district), where phosphate deposits are located on crops of various crops: carrots, tomatoes, wheat, rye.

The Implementation of the research results. All obtained scientific developments have been implemented in the farms of Khamro Mukarramov and the support point of the Institute of Horticulture and Vegetable Growing of the Tajik Academy of Agricultural Sciences in Isfara district on an area of 25 hectares and 3 hectares.

A patent and certificate No. TJ 1363 were received in 2023 for the invention "Phosphate mobilizing bacterial agent for increasing plant growth and yield".

Testing of research results. The main results of scientific research work were reported at: - the Academic Council of the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences [2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022];

at the presentation of annual reports at the Academic Council of the National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan [2020, 2021, 2022]; - at the International and Republican scientific and practical conferences in Dushanbe;

in the article "Study of the influence of endophytic strains of bacillus subtilis on the mobilization of soil phosphates" through the theoretical and scientific-practical journal "Zemledelets", Dushanbe, TAU, 4 (89) 2020, P32-35;

Environmentally friendly methods for the effective use of local agrochemical raw materials in agriculture and crop production in the Isfara region, a collection of scientific articles, the Republican scientific and theoretical conference in honor of

the "Fourth National Strategy - Accelerated Industrialization of the Country", on the topic "Implementation of scientific achievements in industry", (November 27, 2020), Isfara, P43-45.

Using local phosphate \Collection of scientific articles, Republican scientific-theoretical conference on the topic "Fundamentals of the development of the study of natural, exact and mathematical sciences: problems and ways to solve them", Dushanbe, TAU, 2021, pp. 39-41.

- Problems of using phosphorus fertilizers and biological methods for solving them. \Bulletin of the Technological University of Tajikistan 2 (45) 2021. - Dushanbe: TUT, 2021. - P. 106-112.

Every year, field experiments were tested by a commission of the Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan and the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Tajik Academy of Agricultural Sciences, as well as scientists from the Tajik Agrarian University.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of introduction, 8 chapters, conclusions, a list of references and appendix. The volume of the dissertation is 200 pages.

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

I-bo'lim (I част; Ipart)

1. Солиев З.М., [Х. Д. Джуманкулов], [Л. Д. Макарова], Каримов А., Бобоев М. Мобилизация почвенных фосфатов под влиянием различных факторов. Вестник Таджикского Национального Университета, (2016), С193-197, Душанбе: «Сино», 2016, ISSN 2413-452X.

2. Солиев З.М., Самараи иқтисодии истифодабарии фосфоритҳои кони Исфара. Доклады ТАСХН, №4 (78) 2023 – С 83-88.

3. Солиев З.М., [Идрисов Т.Ч.], Каримов А.А. Проблемы использования фосфорных удобрений и биологические методы их решения. Вестник Технологического Университета Таджикистана 2(45) 2021. - Душанбе: ТУТ, 2021. – 238.

4. Солиев З.М., Каримов А.А., Асозода Н.М., [Идрисов Т.Ч.] Местные минеральные удобрения и их роль в развитии сельского хозяйства Республики Таджикистан. Вестник ТУТ, 3 (50) 2022, – С 59 - 66.

5. Солиев З.М., [Идрисов Т.Ч.], Каримов А.А., Юсуфи Т. Влияние фосфоритной муки на рост и развитие растений. Журнал «Земледелец», Душанбе, ТАУ, 1, 2022 – С20-23.

6. Солиев З.М., Солиев О.М., Салимов Ф.Дж. Использование ЭВМ для проведения дисперсионного анализа однофакторных опытов. Вестник ТУТ, 2(49)2022, – С147 - 153.

7. Солиев З.М., Асозода Н.М. Фосфоритҳои-коркарди ашёи хоми ватанӣ то зинаи ниёӣ ва самаранокии истифодабарии онҳо дар кишти зироатҳои хољагии кишлоқ. Доклады ТАСХН, № 3(73) 2022. – С 40-47.

8. Солиев З.М. Методы обогащения фосфоритов Исфаринского месторождения, исследование физико-химических свойств и фосфат-мобилизующая активность эндофитных штаммов *bacillus subtilis* журнал «Земледелец», Душанбе, ТАУ, 3 2021 – С 11-15. 9. Солиев З.М.

9. Солиев З.М. Последствия норм фосфорных удобрений на среднюю массу корнеплода моркови и на содержание сухого вещества. Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук, 4(78) 2023. – Душанбе: С 32-35.

10. Солиев З.М. Влияние фосфорных удобрений на урожайность томата. Известия Национальной Академии наук Таджикистан, № 4 (223), Душанбе, 2023, -С.17-22.

11. Солиев З.М. Фосфатмобилизующее бактериальное средство для повышения роста и урожайности растений. Вестник Технологического Университета Таджикистана 3(54) 2023. - Душанбе: ТУТ, С 117-123.

12. [Идрисов Т.Ч.], Солиев З.М. Механизм образования фосфоросодержащих ионов в почве. Журнал «Земледелец», Душанбе, ТАУ, 2023г., 4 (101) 2023, ISSN2074-5435.С 37-40.

13. Солиев З.М. Влияние норм фосфорных удобрений на урожайность и качества моркови. Наука и инновация, №1. 2024, Душанбе, ISSN 2312-3648. С106-112.

14. Солиев З.М. Эффективность применения фосфоритов на посевах сельскохозяйственных культур (на примере Исфаринского месторождения), /Монография. - Душанбе, Технологический парк ТГУПБП, 2022. – 111с.

15. Эффективность применения фосфоритов на посевах зерновых и овощных культур (на примере Исфаринского месторождения)/Монография. - Душанбе, Технологический парк ТГУПБП, 2022. – 274с.

16. Солиев З.М. Фосфатмобилизирующее бактериальное средство для повышения роста и урожайности растений/Малый патент №ТJ 1363 от 06.04 Душанбе, 2023, 10 с.

17. Солиев З.М. Фосфатмобилизирующее бактериальное средство для повышения роста и урожайности растений печатная /Патентный вестник, официальный бюллетень, 04 – 2023 (№194), Душанбе – 2023, 1 с.

I-bo‘lim (II часть, I part)

18. Солиев З.М., Джуманкулов Х.Д., Макарова Л. Д., Каримов А., Бобоев М.М.Мобилизация почвенных фосфатов под влиянием органоминеральных удобрений Кубанский государственный аграрный университет Международная научная экологическая Конференция на тему: «Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности», которая состоится 27–29 марта 2018 года, с. 38-40.

19. Солиев З.М., Асозода Н.М. Местные минеральные удобрения как основной сырьевой ресурс для развития экономики. Труды Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №11) 14-15 июня 2019 г. Часть 2. – С 20-22.

20. Солиев З.М., Бобоев С.Ш. Использование информационных технологий для проведения дисперсионного анализа однофакторных опытов Труды Международной научно-практической онлайн конференции «Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы», 14 декабря 2022 г. В 2-х частях. Часть 2./Министерство науки и высшего образования РК, НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова». - Караганда: Изд-во НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», 2022. – С 464-466.

21. Солиев З.М., Бобоев С.Ш. Перспективы использование фосфоритов местных месторождений и их роль в повышении урожайности аграрной продукции в республики Таджикистан Труды Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №14), 16-17 июня 2022 г. в 2-х частях. Часть 2. Министерство образования и науки РК, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова. -

Караганда: Изд-во КарГУ им. А.Сагинова, 2022. – С 517-5519.

22. Солиев З.М., [Исмоилов А.Я.], Каримов А. Роли местных месторождений фосфоритов в обеспечении продовольственной безопасности Республики Таджикистан Материалы научно-практической международной конференции «Муаммоҳои коркарди конҳои фойданок» посвященная 20 – летию годовщины национального Единства и Году молодёжи, Бустон – 2017. – С 111-115.

23. Солиев З.М., [Абдуллоев М.], Каримов А., Максудова З., Бобоев С.Ш., Солиева Н.З. Местные минеральные удобрения – ресурс для развития экономики республики Материалы международной научно-практической конференции «Обеспечение импортозамещающей отечественной продукцией в условиях устойчивого развития Республики Таджикистан в Сотрудничестве со странами Средней Азии», (29-30 ноября 2019 года). Часть 2. Душанбе, 2019. – С 145-150.

24. Солиев З.М., Салимов Ф., Бобоев С.Ш., Максудова З., Солиева Н.З. Влияние норм фосфорных удобрений на урожайность моркови и его качества «Конференцияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии иълосияи XVI шурои Олӣ ва рушди Тоҷикистони соҳибистиклол», 16 ноябри соли 2022. - С 199-204.

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

Bosishga ruxsat berildi 12.05.2025. Bichimi (60x84) 1/16. Shartli bosma tabog‘i 3,5.
Nashriyot bosma tabog‘i 3,5. Adadi 100 nusxa. Bahosi kelishilgan narxda.

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

