

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI
DSc.05/04.03.2022.Qx. 13.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
FALSAFA DOKTORI (PhD) ILMIY DARAJASINI BERUVCHI BIR
MARTALIK ILMIY KENGASH**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI**

ERMATOVA MUNOJAT QOSIMOVNA

**SUG‘ORILADIGAN TUPROQLAR ERITMASINING TARKIBI VA
KONSENTRATSIYASINI O‘SIMLIKLAR OZIQLANISHI UCHUN
MAQBULLASHTIRISH YO‘LLARI**

06.01.04 – “Agrokimyo”

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

Toshkent-2023

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

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

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

Ermatova Munajat Qosimovna

Sug‘oriladigan tuproqlar eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini o‘simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish yo‘llari.....3

Эрматова Муножат Косимовна

Пути оптимизации состава и концентрации почвенного раствора орошаемых почв для питания растений21

Ermatova Munajat Kosimovna

Ways to optimize the composition and concentration of the soil solution of irrigated soils for plant nutrition41

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

**TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI HUZURIDAGI
DSc.05/04.03.2022.Qx. 13.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
FALSAFA DOKTORI (PhD) ILMIY DARAJASINI BERUVCHI BIR
MARTALIK ILMIY KENGASH**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI**

ERMATOVA MUNOJAT QOSIMOVNA

**SUG‘ORILADIGAN TUPROQLAR ERITMASINING TARKIBI VA
KONSENTRATSIYASINI O‘SIMLIKLAR OZIQLANISHI UCHUN
MAQBULLASHTIRISH YO‘LLARI**

06.01.04 – “Agrokimyo”

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

Toshkent-2023

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.1.PhD/Qx834 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifaning (www.agrar.uz) va «ZiyoNet» Axborot-ta’lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Sidiqov Saidjon

qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponenlar:

Ibragimov Nazarbay Madrimovich

qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor

Karimberdiyeva Amina Azimovna

qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

Yetakchi tashkilot:

Samarqand davlat universiteti

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat agrar universiteti huzuridagi DSc.05/04.03.2022.Qx. 13.01 raqamli Ilmiy kengash asosidagi falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini beruvchi bir martalik ilmiy kengashning «___» _____2023 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; Toshkent davlat agrar universiteti Ma’muriy binosi, 2 qavat, kichik anjumanlar zali).

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi 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. Toshkent davlat agrar universiteti, Axborot resurs markazi binosi. Tel.: (+99871) 260-50-43.

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil «___» _____ kuni tarqatildi.

(2023 yil «___» _____dagi № _____-raqamli reyestr bayonnomasi).

G.R.Xolmurodova,

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash raisi, q.x.f.d., professor

A.A.Iminov,

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash ilmiy kotibi, q.x.f.d., professor

B.I.Niyazaliyev

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, q.x.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda butun dunyoda oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash va ekologik toza mahsulotlar yetishtirishda asosiy vosita hisoblangan tuproq xossalarini, ayniqsa o‘simliklarning oziqlanish manbai bo‘lgan tuproq eritmasini o‘rganish va uning holatini boshqarish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Chunki optimal tarkib va konsentratsiyadagi tuproq eritmasi ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishning garovidir¹. Shu nuqtai nazardan tuproq eritmasining o‘simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirishning ilmiy asoslangan yo‘llarini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Dunyoning ko‘plab arid iqlimli mintaqalarida tuproq eritmasini ajratib olish, ayniqsa uning konsentratsiyasi, tarkibi va mavsumiy dinamikasini o‘rganish kabi ustuvor yo‘nalishlarda ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, qurg‘oqchilik sharoitlarining tuproq eritmasining kimyoviy tarkibiga ta‘sirini aniqlash, turli tuproq-iqlim zonalari uchun tuproq eritmasining tarkibi, tuproq eritmasi tarkibidagi ozuqa elementlarining konsentratsiyasini lizimetrik usulda kuzatish, tuproq eritmasidagi organik modda xususiyatlarini tadqiq qilish, tuproq eritmasida oziq elementlarining optimal konsentratsiyasini yaratish uchun o‘g‘it solish me‘yori va muddatlarini aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarga e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda qishloq xo‘jaligini rivojlantirish va aholini oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabini qondirish bo‘yicha keng ko‘lamdagi islohotlar amalga oshirilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida “...aholining oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash, qishloq xo‘jaligida ilm-fan, ta‘lim, axborot va maslahat xizmatlari tizimini rivojlantirish, qishloq xo‘jaligida intensiv innovatsion texnologiyalarni joriy qilish, atrof-muhitni muhofaza qilish, tuproq unumdorligini oshirish, ekologik sof mahsulot yetishtirish” kabi vazifalar belgilangan. Shundan kelib chiqib, tuproqlar eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini o‘simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish yo‘llarini ishlab chiqish mo‘l va sifatli hosil olishning garovi hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyundagi PF-5742-son “Qishloq xo‘jaligida yer va suv resurslaridan samarali foydalanish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni, 2020 yil 28 yanvardagi PQ-4575-son «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2020 yilda amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori va boshqa me‘yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya bo‘yicha sug‘oriladigan tuproqlar unumdorligini oshirish, o‘simlik uchun maqbul ozuqa muhitini yaratishga oid bajarilgan tadqiqot ishlarini natijalari ma‘lum darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi: Mazkur tadqiqot respublika fan va

¹ <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>

texnologiyalari rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi: Respublika sug‘oriladigan tuproqlarida tuproq eritmasi to‘liq o‘rganilmagan, birorta dastur doirasida ishlar amalga oshirilmagan. Bizning sug‘oriladigan tuproqlarimizda tuproq eritmasi tarkibidagi kation, anion, erigan organik moddalar, gazlar tarkibi va ularni qaysi manbalardan tuproq eritmasiga tushishi haqida yetarli ma‘lumotlar yo‘q. Ularni o‘zgarib turishi o‘rganilmagan va qonuniyatlari ochilmagan. O‘simliklar oziqlanishi uchun tuproq eritmasida qanday oziq elementlar ionlari borligi va ularning qanday omillar ta‘sirida o‘zgarib turishi haqida ham ilmiy ma‘lumotlar yetarli emas.

Adabiyotlardan ma‘lum bo‘lishicha, tuproq eritmasini o‘rganish Rossiyada Y.I.Shilova, N.A.Komarova, M.S.Malinina va T.V.Motuzova, I.N.Skrinikova, S.Ya.Trofimov, Y.I.Karavanova va xorijda D.M.Bonito, M.E.Essington, G.Sposito tomonidan yaxshi yo‘lga qo‘yilgan va o‘sha hududda tarqalgan tuproqlar bo‘yicha juda qimmatli ilmiy ma‘lumotlar olingan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O‘zbekiston Milliy Universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining № A-7-45 “Sug‘oriladigan tuproqlarda tuproq eritmasi konsentratsiyasini, tarkibini, osmotik bosimini, muvozanatligini o‘rganish asosida uni o‘simliklar oziqlanishi uchun maqbullash usulini ishlab chiqish” (2015–2017 yy.), № OT-A-7-17 “Mineral o‘g‘itlar samaradorligini oshirish yo‘llari” (2017-2018 yy.) mavzularidagi amaliy loyihalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Sug‘oriladigan tuproqlar eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini o‘simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish yo‘llarini ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifalari:

bo‘z tuproqlar mintaqasi va cho‘l zonasining avtomorf va gidromorf tuproqlarining eritmalari va ularning xossalarini aniqlash;

tuproq eritmasini hosil qiluvchi asosiy omillar, ularning o‘zgarishi bilan tuproq eritmasi xossalarini o‘zgarishining asosiy qonuniyatlarini ochish va uni ilmiy asoslab berish;

dala tajribasida tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini turli agrofonlar va o‘simlikning vegetatsiya davrida o‘zgarishini aniqlash;

tuproq eritmasi kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini g‘o‘zaning fiziologik ko‘rsatkichlari va hosildorligiga ta‘sirini ilmiy asoslash;

tuproq eritmasini o‘simlik oziqlanishi nuqtai nazaridan optimal holatini doimiy ta‘minlashni boshqarishning ilmiy asosini ishlab chiqish.

Tadqiqotning ob‘ekti sifatida bo‘z tuproqlar mintaqasining avtomorf va gidromorf tuproqlari tarqalgan O‘zMU ning botanika o‘quv-ilmiy markazi, Chirchiq-Qorasuv massivi, cho‘l zonasining gidromorf tuproqlari tarqalgan Jizzax cho‘li hamda Qashqadaryo viloyati Shahrisabz tumanidagi “Ro‘ziev Abray” va “Tal‘at Zohirshox” fermer xo‘jaliklari hududlari tanlangan.

Tadqiqotning predmeti bo'lib, sug'oriladigan tipik bo'z, o'tloqi-allyuvial va bo'z-o'tloqi tuproqlar, tuproq eritmasi, eritma tarkibidagi anion va kationlar, eritmaning konsentratsiyasi, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi, muvozanatliligi, o'simlik, g'o'zaning fiziologik ko'rsatkichlari va hosildorligi hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar agrokimyo va tuproqshunoslikda umumqabul qilingan dala, laboratoriya va kameral ishlarning standart uslublari bo'yicha amalga oshirildi, izlanishlarda "Агрохимические методы исследования почв", "Руководство по химическому анализу почв", "Методы исследования городских почв" Dala tajribalarini o'tkazish uslublari qo'llanmalaridan foydalanildi, tuproq eritmasi muallif tomonidan yaratilgan qurilmada etil spirti yordamida ajratib olindi, olingan natijalarning matematik-statistik tahlili B.A.Dospexovning "Методика полевого опыта" uslubiy qo'llanmasi, ENMlar uchun yaratilgan dasturlar, rasmlar va grafiklar Flash, Microsoft Excel dasturlari asosida bajarildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

O'zbekistonda ilk marotaba sug'oriladigan tuproqlarning eng murakkab qismi-tuproq eritmasi ajratib olingan;

tuproq eritmasining konsentratsiyasi, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi, muvozanatliligi aniqlandi va ushbu ko'rsatkichlarni ko'plab tabiiy va antropogen omillar ta'sirida o'zgarib turishi yoritib berilgan;

tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini turli agrofonlar va o'simlikning vegetatsiya davrida o'zgarishi aniqlangan;

tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini g'o'zaning fiziologik ko'rsatkichlari, o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'siri ilmiy asoslangan;

tuproq eritmasini o'simlik oziqlanishi nuqtai nazaridan optimal holatini doimiy ta'minlashni boshqarishning ilmiy asosi ishlab chiqilgan;

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

bo'z tuproqlar mintaqasining avtomorf va cho'l zonasining gidromorf tuproqlari sharoitida tuproq eritmasining konsentratsiyasini o'simliklar oziqlanishi uchun optimal holatini doimiy ta'minlash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida g'o'zani o'sish, rivojlanishi va fiziologik ko'rsatkichlarini yaxshilash, chigit tarkibidagi zahira moddalar miqdori va hosildorlikni oshirish uchun tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini maqbullashtirishga qaratilgan mineral o'g'itlarning optimal me'yori, qo'llash usullari hamda muddatlari ishlab chiqilgan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqotlarni dala, laboratoriya va kameral usullardan foydalangan holda o'tkazilganligi, tadqiqot natijalari statistik tahlil qilinganligi, har yilgi aprobatsiya komissiyasi tomonidan ijobiy baholab borilgani, olingan natijalarni mutaxassislar tomonidan baholanganligi, ishlab chiqarishga joriy qilinganligi, Respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy anjumanlarda muhokama etilganligi, shuningdek, ilmiy nashrlarda chop etilganligi natijalarning ishonchliligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining

ilmiy ahamiyati sug'oriladigan tuproqlarning eng murakkab qismi-tuproq eritmasini ajratib olinganligi, eritma tarkibi va konsentratsiyasini o'zgarishi va ularni antropogen omil ta'sirida boshqarishni ilmiy asoslanganligi, olingan natijalar Respublika sug'oriladigan tuproqlarining tavsifini yanada to'liq qilganligi, tuproq eritmasini o'simliklar oziqlanishi uchun maqbul sharoitda saqlashning ilmiy asosi yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarini amaliy ahamiyati shundan iboratki, sug'oriladigan avtomorf va gidromorf tuproqlari sharoitida tuproq eritmasining konsentratsiyasini o'simliklar oziqlanishi uchun optimal holatini doimiy ta'minlash bo'yicha fermer xo'jaliklari uchun ishlab chiqilgan tavsiyalar tuproqlarning agrokimyoviy xossalarini yaxshilash, unumdorligini oshirish, ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishda asos bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek tuproq eritmasining holatini o'g'it qo'llash orqali o'simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish bo'yicha olingan tadqiqot natijalari oliy o'quv yurtlarining o'quv jarayonida tuproqshunoslik va agrokimyo fanlaridan ma'ruzalar o'qishda foydalaniladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Sug'oriladigan tuproqlar eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini o'simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish yo'llari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida:

Sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar xossalarini yaxshilash, g'o'zaning o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq eritmasining optimal sharoitini yaratish uchun gektariga 250-300 kg azot, 210 kg fosfor va 150 kg kaliy qo'llash tavsiya etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2021 yil 22 dekabrda № 02/022-5097-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, tavsiya etilgan o'g'it me'yori sug'oriladigan tuproqlarning unumdorligi va ekinlar hosildorligini oshirishda asos bo'lib xizmat qilgan.

Sug'oriladigan tuproqlar eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini optimal holatini yaratish uchun ishlab chiqilgan tavsiyalar "Ro'ziev Abray" fermer xo'jaligining 55 gektar maydonida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2021 yil 22 dekabrda № 02/022-5097-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, gektariga $N_{250}P_{175}K_{125}$ o'g'it qo'llanilganda, eritma konsentratsiyasi 15,9-21,8 l/mmol bo'lib, g'o'zaning hosildorligi 34,10 s/ga ni tashkil qilgan. O'g'it me'yori $N_{300}P_{210}K_{150}$ gacha ko'paytirilganda, eritmaning konsentratsiyasi oshib (29,8 l/mmol), o'simlik uchun optimal oziqlanish sharoiti yaratilishi hisobiga hosildorlik 37,40 s/ga miqdorga ko'tarilgan.

Tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini g'o'zaning oziqlanishi uchun maqbullashtirish bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar "Tal'at Zohirshox" fermer xo'jaligining 25 gektar maydonida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2021 yil 22 dekabrda № 02/022-5097 - sonli ma'lumotnomasi). Natijada, gektariga $N_{250}P_{175}K_{125}$ me'yorda o'g'it qo'llanilganda, eritmaning konsentratsiyasi 16,0-22,1 l/mmol bo'lib, 37,30 s/ga hosil olingan. O'g'it me'yori $N_{300}P_{210}K_{150}$ gacha ko'paytirilganda, eritmaning konsentratsiyasi oshib (30,0 l/mmol), hosildorlik 41,11 s/ga miqdorga ko'tarilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Dala tajribalari har yilgi aprobatsiya

komissiyasi tomonidan ko'rikdan o'tkazilib, ijobiy baholangan va hisobotlar universitetning ilmiy bo'limida muhokama qilingan. Mazkur tadqiqot ilmiy natijalari jami 7 ta, jumladan 3 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 17 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda hamda 1 ta guvohnomada nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosalar, ishlab chiqarishga tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ibovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi, muammoning o'rganilganlik darajasi, dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog'liqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekt va predmetlari, usullari tavsiflangan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi, ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinganligi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "Sug'oriladigan tuproqlarda tuproq eritmasining o'rganilganlik holati" deb nomlangan birinchi bobi 2 qismdan iborat bo'lib, "Tuproq eritmasini o'rganish tarixi" deb nomlangan 1.1-paragrafida mavzu bo'yicha xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlariga oid adabiyotlar tahlili yoritilgan. 1.2-qismida tuproq eritmasini ajratib olish usullari tahlil qilingan.

Dissertatsiyaning "Tadqiqot o'tkazilgan joyning tabiiy sharoitlari va tadqiqot uslublari" deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot hududining geografik joylashuvi bilan bog'liq tabiiy, geologik, litologik, geomorfologik va iqlim sharoitlari, bo'z tuproqlar va cho'l mintaqasining avtomorf va gidromorf tuproqlari, tadqiqot uslublari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ko'p sonli xorij tajribasini o'rgangan va bizning tuproqlarda sinab ko'rgan holda respublikamiz sug'oriladigan tuproqlari tarkibidan tuproq eritmasini ajratib olish uchun Isherekov-Komarova usuli tanlab olindi. Uning asosida etil spirtidan foydalanishga asoslangan usul ishlab chiqildi va qurilma yaratildi.

Bo'z tuproqlar mintaqasidagi sug'oriladigan avtomorf tuproqlarida tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasini, uni har xil variantlarda, o'simlikning o'suv davrida (vegetatsiya boshida va oxirida) o'zgarishini aniqlash maqsadida 2017-2019 yillarda dala tajribasi o'tkazildi. Dala tajribasining sxemasi 4 ta variant 4 takroriylik ko'rinishida tuzildi. Tajribada har bir joylashgan variantning uzunligi

10 m, eni 7,2 m bo'lib yuzasi 72 m², hisobga olinadigan maydon 36 m²ga teng.

Laboratoriya va dala tadqiqotlari, agrokimyoviy, fiziologik-biokimyoviy tahlillar umum qabul qilingan uslublar asosida o'tkazildi.

Dissertatsiyaning “Sug'oriladigan avtomorf va gidromorf tuproqlar eritmasining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi, osmotik bosimi va muvozanatligi” deb nomlangan uchinchi bobida sug'oriladigan avtomorf va gidromorf tuproqlar eritmasining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi, osmotik bosimi va muvozanatligi, tuproq eritmasi kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini turli agrofonlar va yilning fasllarida (vegetatsiya boshida va oxirida) o'zgarishi (dala tajribasi natijalari) bayon qilingan.

Tadqiq qilingan bo'z tuproqlar mintaqasining eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarining eritmasi tarkibida ko'pgina birikmalar ion ko'rinishida uchraydi. Unda Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ ionlari ustunlikka ega bo'lib, K⁺, NH₄⁺, H⁺ ionlari doim uchraydi.

Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar eritmasining konsentratsiyasi tuproq profili bo'ylab 0,2-0,7 mg/l oralig'ida o'zgarib turadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'simliklar oziq elementlarni tuproq eritmasining konsentratsiyasi 0,2-1,0 mg/l bo'lgan oraliqdagina yaxshi o'zlashtiradi. Konsentratsiyaning bundan ortib borishi o'simlikka oziq elementlar kirishini yomonlashtiradi.

Tadqiqot ishlarida tuproq eritmasining osmotik bosimi eritma konsentratsiyasiga, erigan moddalarning dissotsiatsiya darajasiga bog'liq bo'lishi aniqlandi. Tuproq eritmasining osmotik bosimiga o'g'it qo'llash, sho'rlanish ham to'g'ri proporsional ravishda ta'sir qiladi. Sho'rlanmagan eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda osmotik bosim bahorda 2,27 atm atrofida, iyul-avgust oylarida esa 3,29 atm atrofida aniqlandi.

Gidromorf sharoitdagi sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda tuproq eritmasining konsentratsiyasi tuproqlarning profili bo'ylab o'zgarib turadi. Anionlardan normal karbonatlar profil bo'ylab 0,022-0,027%, xlor ioni 0,002-0,003%, sulfat ioni 0,003-0,008% oralig'ida uchraydi. Kationlardan natriy ioni 0,003-0,006%, magniy 0,002-0,004%, kalsiy 0,007-0,010% ni tashkil qiladi.

Eskidan sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda osmotik bosim 2,46-3,33 atm oralig'ida aniqlandi. Osmotik bosim bahorda pastroq, yozda biroz yuqori bo'lishi kuzatildi. Bunga asosiy sabablardan biri tuproq eritmasi konsentratsiyasini yilning namgarchilik paytida suyulgani va quruq sharoitda ortganligi sababdir.

Turli agrofonlarni tuproq eritmasining kimyoviy tarkibiga ta'siri bo'yicha olingan ma'lumotlarda variantlar o'rtasida tuproq eritmasining tarkibi bo'yicha sezilarli farq kuzatiladi (1-jadval).

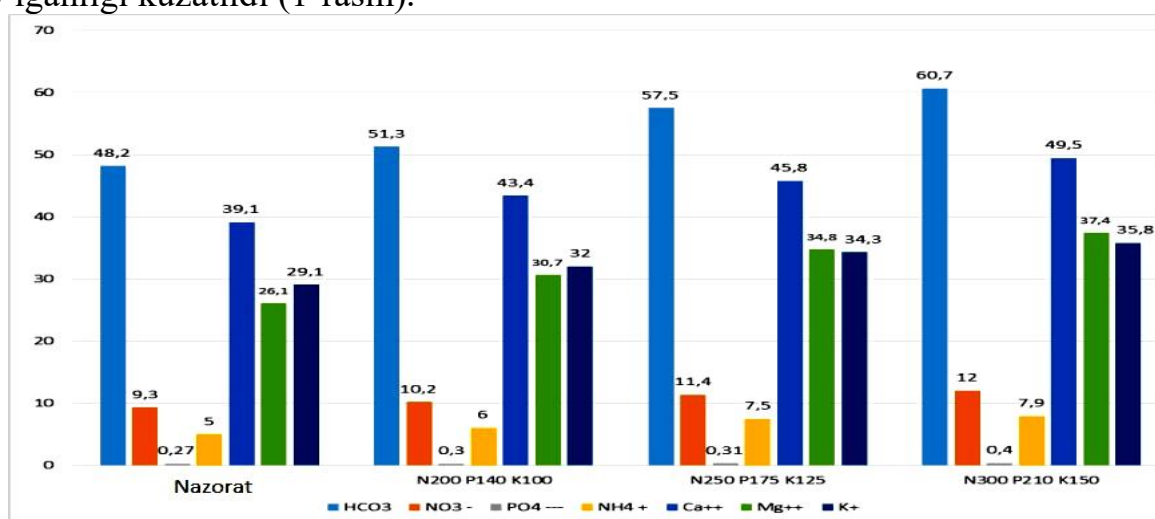
Barcha variant tuproqlarining eritmasi tarkibida kalsiy, magniy va kaliy ionlari nisbatan ko'p miqdorda uchraydi. Eng kam miqdordagi anion va kationlar nazorat variant tuproqlarida aniqlandi. O'g'it qo'llash tuproq eritmasi tarkibida anion va kationlar miqdorini ortishiga olib keladi.

N₃₀₀P₂₁₀K₁₅₀ me'yorda o'g'it qo'llanilgan variant tuproqlarining haydalma qatlamida HCO₃⁻-60,7 mg/l, NO₃⁻-12,0 mg/l, NH₄⁺-7,9 mg/l, Ca²⁺-49,5 mg/l, Mg²⁺-37,4 mg/l, Na⁺- 35,8 mg/l miqdorda uchraydi.

Turli agrofonlarda eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi, mg/l (2018 y.)

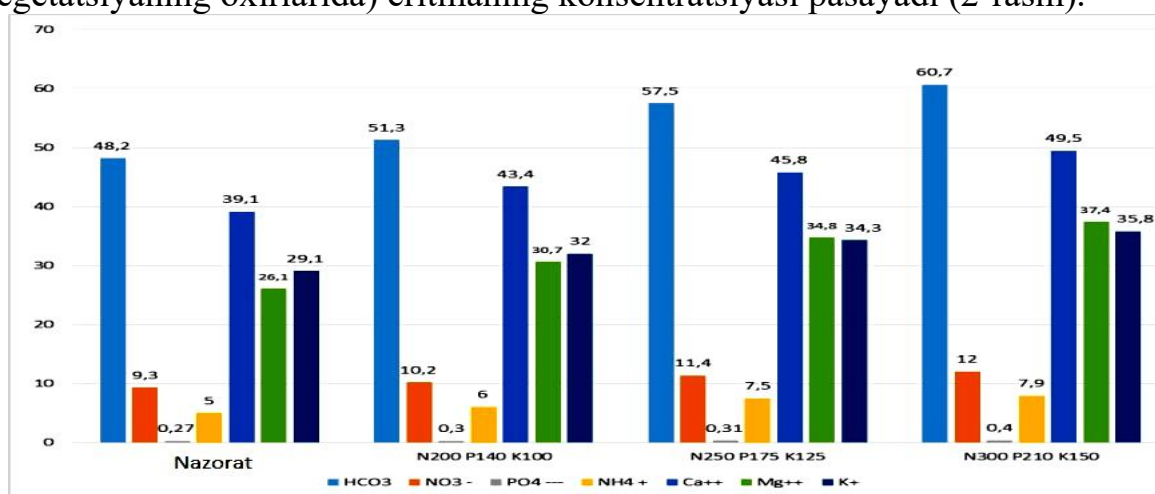
Variantlar	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Nazorat	48,2	2,2	9,3	4,0	0,27	5,0	39,1	26,1	2,1	29,1
N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀	51,3	2,5	10,2	4,1	0,30	6,0	43,4	30,7	2,2	32,0
N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅	57,5	2,6	11,4	4,2	0,31	7,5	45,8	34,8	2,3	34,3
N ₃₀₀ P ₂₁₀ K ₁₅₀	60,7	2,7	12,0	4,1	0,40	7,9	49,5	37,4	2,4	35,8

Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda o'tkazilgan dala tajribasidan olingan natijalarga ko'ra tuproq eritmasining konsentratsiyasi vegetatsiya davomida o'zgarib turadi. Konsentratsiyani vegetatsiya davrining boshida yuqori bo'lganligi kuzatildi (1-rasm).



1-rasm. Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproq eritmasining konsentratsiyasi, mg/l (vegetatsiya boshida)

O'simlikning rivojlanishi va oziq elementlarni jadal o'zlashtirish davrida (vegetatsiyaning oxirlarida) eritmaning konsentratsiyasi pasayadi (2-rasm).



2-rasm. Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproq eritmasining konsentratsiyasi, mg/l (vegetatsiya oxirida)

Tuproq eritmasi konsentratsiyasini sug'orish va kuchli atmosfera yog'inlari vaqtida ham pasayishi kuzatiladi. Yilning qurg'oqchilik va organik qoldiqlarning jadal parchalanish vaqtida konsentratsiya ortadi.

Tuproq eritmasining osmotik bosimi tajriba variantlarida 2,27-3,29 atm oralig'ida o'zgarib turadi. O'simlikning normal o'sib, rivojlanishi osmotik bosim 2-3 atm oralig'ida bo'lganda kuzatildi.

Tuproqda asosan 3 ta anion (nitrat, sulfat, xlor) va 4 ta kation (natriy, kaliy, kalsiy, ammoniy) miqdor jihatdan ko'p uchraydi. Ular tuproq eritmasining muvozanatligini belgilaydi. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'g'it qo'llash orqali ushbu muvozanatni boshqarish mumkin. Shunda tuproq eritmasidagi anion va kationlarning nisbati o'simlik talabiga mos holga keltiriladi.

Bo'z tuproqlar mintaqasida olib borilgan tadqiqot ishlarining natijasiga ko'ra eritma reaksiyasi o'simliklarga oziq elementlarini o'tish tezligini belgilaydi. Ishqoriy muhitda (eritmada OH⁻ ionlari H⁺ dan ko'p bo'lganda, o'simlikka kationlarni o'tishi kuchayadi, anionlarning yutilishi esa qiyinlashadi, ya'ni NH₄⁺ ioni o'simlikka H⁺ neytral bo'lgan muhitda ko'plab o'tsa, NO₃⁻ ioni esa aksincha, muhit nordonga yaqinlashgan holatlarda yuqori miqdorda o'tar ekan.

Bo'z tuproqlar mintaqasi tuproqlaridan farqli ravishda cho'l mintaqasining sho'rlangan tuproqlar eritmasida Na⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻ ning miqdori keskin ortib borishi kuzatildi. Sho'rlangan tuproq eritmasidagi kationlar miqdori tuproq qattiq qismining eruvchanligi va singdirilgan ionlar tarkibiga bog'liq.

Yangidan sug'oriladigan bo'z-o'tloq tuproqlarda sho'rlanish ta'sirida tuproq eritmasining konsentratsiyasi ortib ketib, o'simlikka salbiy ta'sir etishi aniqlandi (2-jadval).

2-jadval

Cho'l zonasining yangidan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar eritmasining konsentratsiyasi, %

Qatlam chuqurligi, sm	Quruq qoldiq	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
1-kesma							
0-26	0,140	0,024	0,010	0,043	0,010	0,003	0,017
26-41	0,115	0,025	0,007	0,028	0,006	0,003	0,017
41-71	0,097	0,024	0,006	0,021	0,05	0,002	0,015
71-100	0,510	0,024	0,016	0,054	0,11	0,022	0,025
100-148	0,618	0,016	0,015	0,087	0,008	0,017	0,034
2-kesma							
0-30	1,324	0,023	0,073	0,676	0,014	0,008	0,021
30-40	0,770	0,022	0,033	0,353	0,009	0,008	0,020
40-85	0,801	0,021	0,053	0,394	0,054	0,005	0,018
85-110	1,002	0,018	0,073	0,568	0,021	0,032	0,031
110-157	1,510	0,015	0,052	0,725	0,018	0,019	0,039

Tadqiqot natijalariga ko'ra, ayrim tuproqlarning yuqori qatlamlarida sho'rlanish alomatlari sezilarsiz bo'lib, tuzlarning miqdori 0,115-0,140% dan oshmaydi (1-kesma). Lekin 70 sm chuqurlikdan pastda tuzlarning miqdori 0,510-0,618% oralig'ida uchraydi. Bunday tuproqlarning eritmasi asosan sulfatli xarakterda bo'lib, kationlardan kalsiy ioni ustunlik qiladi. O'rtacha darajada sho'rlangan tuproqlarda tuzlar tuproqning yuqori yoki haydalma osti qatlamidanoq uchraydi (2-kesma). Tuproq eritmasining konsentratsiyasi o'rtacha darajada sho'rlangan bo'z-o'tloqi tuproqlarning profili bo'ylab 1,324-1,510% oralig'ida o'zgarib turadi.

Olib borilgan tadqiqot ishlari g'o'zaning o'sib, rivojlanishi bilan tuproq eritmasining konsentratsiyasi o'rtasida korrelyativ bog'liqlik borligini ko'rsatdi. Tuproq eritmasining 5-6 g/l dan yuqori konsentratsiyasi qishloq xo'jalik ekinlarining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday sharoitda tuproqda gidrokarbonat, xlorid, sulfatlarning natriyli va magniyli oson eruvchi tuzlarining akkumulyatsiyasi sodir bo'ladi.

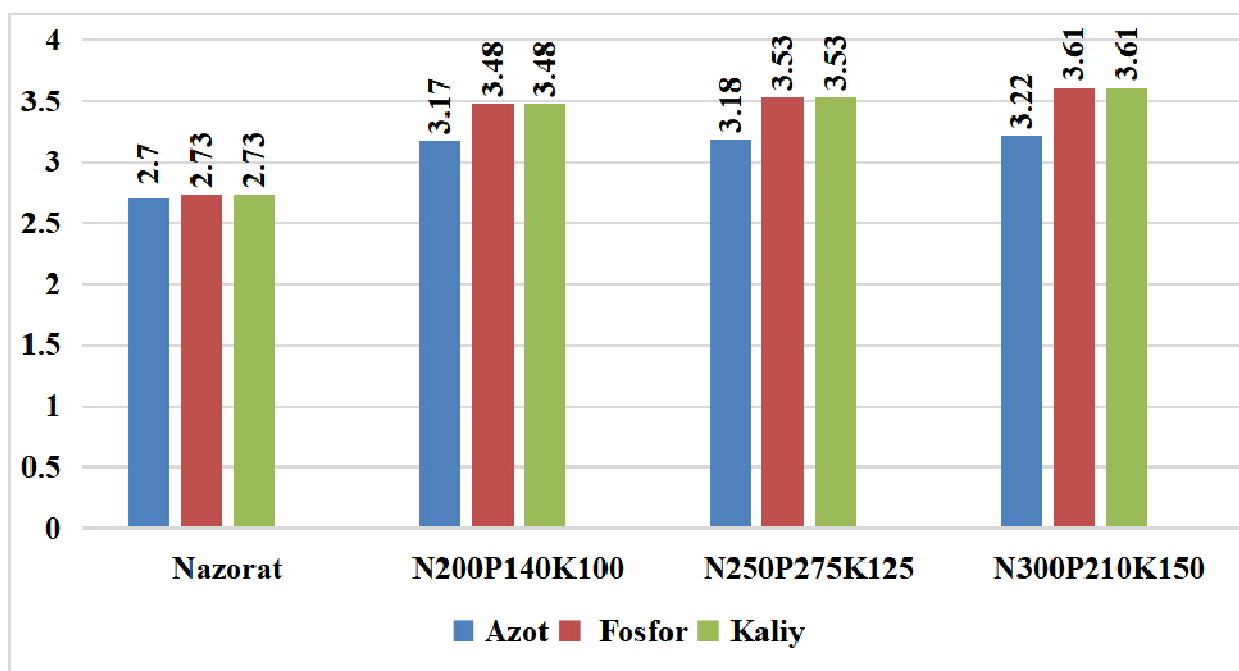
Jizzax cho'li tuproqlarida tuzlarning to'planishi tuproq eritmasining osmotik bosimini ko'tarilishiga, natijada tuproqning fiziologik quruq holati sodir bo'lishiga olib keladi. Bunday sharoitda tuproqda yetarli namlik bo'lsa ham, o'simlik o'ziga kerakli suvni o'zlashtira olmaydi. Shu bilan birga sho'rlanishda harorat va yorug'lik salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuproqlarda osmotik bosim bahorda 10,32 atm atrofida, iyul-avgust oylarida esa 13,41 atm atrofida kuzatiladi.

Dissertatsiyaning "G'o'zaning oziqlanishi, rivojlanishi, fiziologik ko'rsatkichlari va hosildorligiga tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasining ta'siri, uni maqbullashtirish yo'llari" deb nomlangan to'rtinchi bobida turli agrofonlardagi tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini g'o'za tarkibidagi oziq elementlar miqdori va ularni olib chiqib ketilishiga ta'siri, g'o'zaning fiziologik ko'rsatkichlari (g'o'za barg sathining shakllanishi, fotosintez mahsuldorligi)ga tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasining ta'siri, g'o'za chigiti tarkibidagi zahira moddalar (oqsil, lipid, fitin) miqdoriga tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasining ta'siri, turli agrofonlardagi tuproq eritmasi konsentratsiyasining g'o'zaning hosildorligiga ta'siri bo'yicha olingan ma'lumotlar tahlil qilingan.

O'simlik tomonidan oziq elementlarni o'zlashtirilishi uning biologiyasi, tuproq xususiyati va tarkibi, harorat, namlik, aeratsiya, yorug'lik va ko'p jihatdan tuproq eritmasining konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

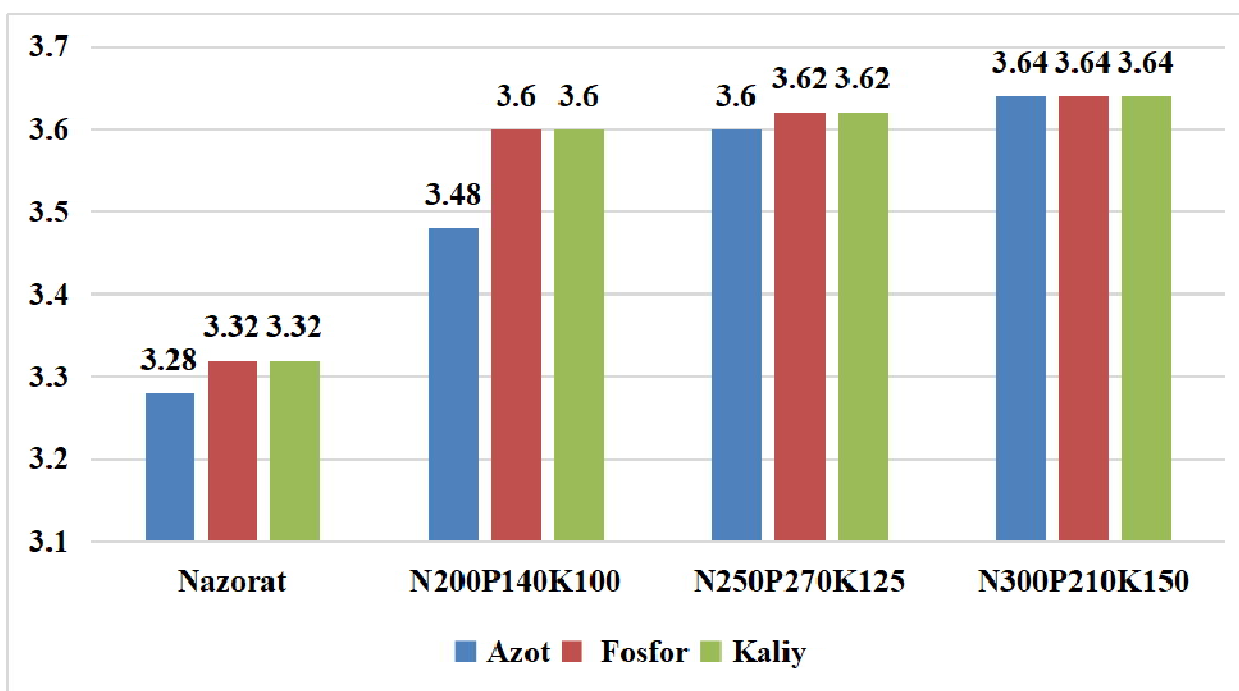
3,4,5,6-rasmlarda shonalash davrida g'o'za organlari tarkibidagi oziq elementlar miqdori berilgan. Olingan natijalarga ko'ra, tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lgan nazorat variant tuproqlarida yetishtirilgan g'o'za bargi tarkibida oziq elementlar miqdori kam ekanligi ko'rinib turibdi, o'g'it berilgan variant tuproqlarida esa ularning miqdori ortib boradi (3-rasm).

4-rasmda shonalash davrida g'o'za shonalari tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning miqdori berilgan. Olingan natijalarga ko'ra o'g'it qo'llanilmagan nazorat variant tuproqlarida tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lganligi sababli bunday sharoitda o'sgan g'o'za shonasi tarkibida oziq elementlar kam uchraydi.



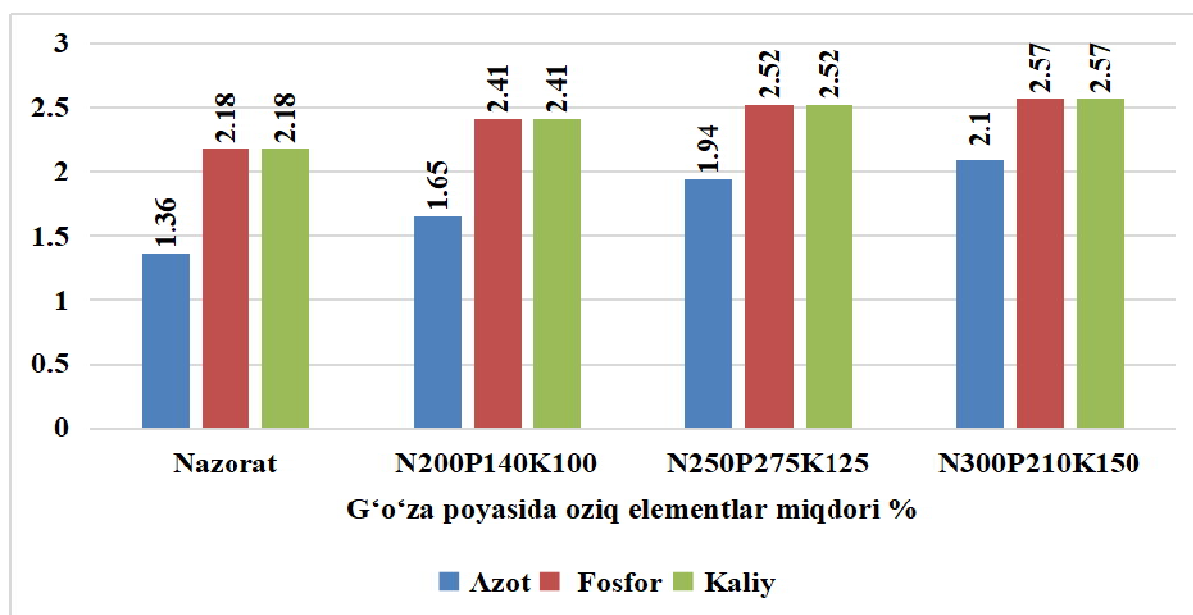
3-rasm. G'oz bargida oziq elementlar miqdori, %

Mineral o'g'itlarning past ($N_{200} P_{140} K_{100}$), o'rtacha ($N_{250} P_{175} K_{125}$) va yuqori ($N_{300} P_{210} K_{150}$) me'yorlari qo'llanilgan variantlarda o'g'it ta'sirida tuproq eritmasining konsentratsiyasi oshganligi hisobiga shona tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdori 3,64% gacha ko'payganligi ko'rinib turibdi.



4-rasm. G'oz shonasida oziq elementlar miqdori, %

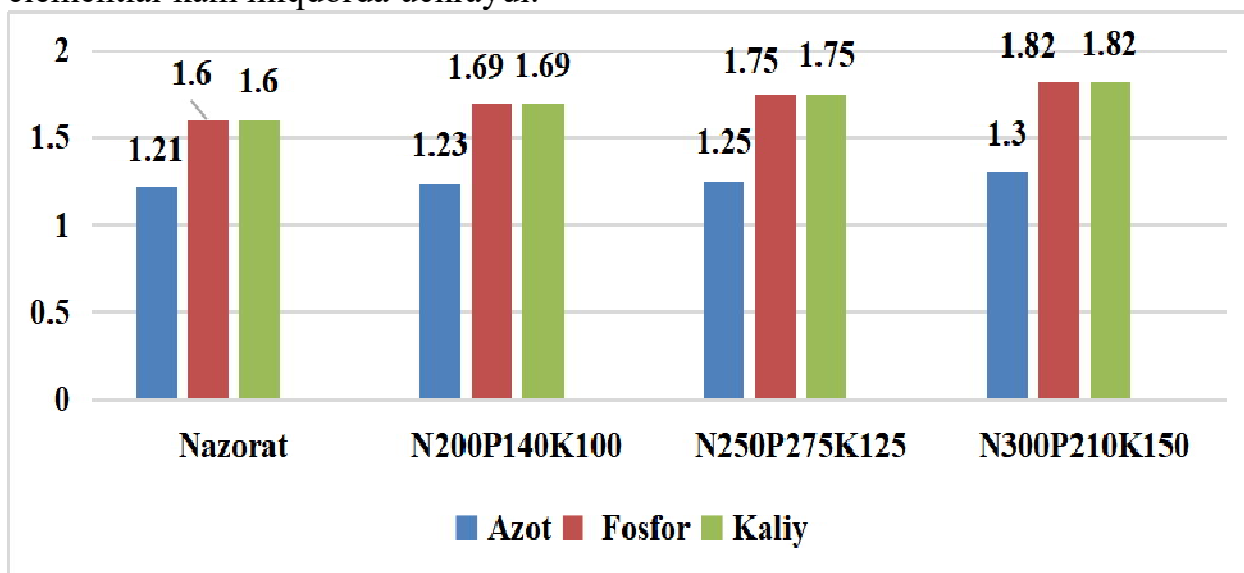
5-rasmda g'ozaning shonalash davrida poyasi tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning miqdori keltirilgan. Laboratoriya tahlili natijalariga ko'ra, g'oz poyasi tarkibidagi eng kam miqdordagi oziq elementlar o'g'it qo'llanilmagan nazorat variantida, tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lgan sharoitda kuzatildi.



5-rasm. G'ozda oziq elementlar miqdori, %

Tajribaning keyingi variantlarida o'g'itlar me'yorining ortib borishi, eritma konsentratsiyasiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatib, o'simlik oziqlanishi uchun optimal sharoit yaratildi. Natijada g'oz tomonidan tuproq eritmasidan oziq elementlarni me'yorida o'zlashtirishi hisobiga poya tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning miqdori 2.1 va 2,57% gacha ortgan.

6-rasmda o'simlikning shonalash davrida g'ozda ildizi tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning miqdori berilgan. Dala tajribasi natijalarga ko'ra o'g'it qo'llanilmagan nazorat variant tuproqlarida tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lganligi sababli bunday sharoitda rivojlangan g'ozda ildizi tarkibida oziq elementlar kam miqdorda uchraydi.



6-rasm. G'ozda ildizda oziq elementlar miqdori, %

Mineral o'g'itlarning past, o'rtacha va yuqori me'yorlari qo'llanilgan tajriba variantlarida o'g'it ta'sirida tuproq eritmasining konsentratsiyasi oshganligi hisobiga ildiz tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdori 1,3% va 1,82% gacha

ko'paygan.

Demak, o'g'it qo'llash natijasida tuproq eritmasi tarkibida oziq elementlar miqdorini ortib borishi bilan g'o'za oziq elementlarni ko'proq o'zlashtira boshlaydi va tanasining hajmi kattalashib boradi.

Olingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, g'o'za organlari tarkibidagi oziq elementlarning miqdori o'g'it qo'llash natijasida yaratilgan tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq ekan. Tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lgan tuproqlarda ularning miqdori nisbatan kamligi kuzatiladi va aksincha yuqori konsentratsiyali tuproq eritmasida g'o'za organlari tarkibidagi oziq elementlarning miqdori ko'pligi aniqlandi.

G'o'za rivojining oxirgi fazasi, ya'ni vegetatsiya oxirida o'simlik tarkibidagi oziq elementlarning miqdori tuproq eritmasi konsentratsiyasiga mutanosib ravishda o'zgarganligi kuzatildi. Ayniqsa, g'o'za bargida azot miqdorini kamayganligi yaqqol seziladi. Bu holatni tuproq eritmasining konsentratsiyasini pasayishi va azotni qaytadan sarf bo'lishi bilan tushuntirish mumkin. Bu davrga kelib g'o'za poyasi tarkibidagi azot miqdori kamayib ketadi. Biroq shuni aytish joizki, chigitda azotning miqdori ancha ko'p bo'ladi.

G'o'za vegetatsiyasining oxiriga kelib fosfor bo'yicha olingan ma'lumotlar g'o'zaning barcha organlarida uning miqdori boshqa elementlar kabi kamayganligini ko'rsatadi. Bu davrga kelib fosforning miqdori g'o'zaning bargi va chigitida ko'proq, poyasi va ildizida esa kamroq ekanligi aniqlandi. Shu jumladan umumiy kaliy miqdori ham vegetatsiyaning oxirida shonalash davriga nisbatan ancha kamayganligi kuzatildi. Biroq, tajriba variantlari o'rtasidagi farq saqlanib qolgan.

O'simlikni tuproq eritmasidan oziq elementlarni o'zlashtirishiga bog'liq ravishda asosiy oziq elementlari bo'lgan azot, fosfor va kaliyni olib chiqib ketilishi ham mutanosib holda kuzatiladi. Eng ko'p miqdordagi azot g'o'zaning bargi va chigiti tomonidan $N_{300} P_{210} K_{150}$ me'yorda o'g'it qo'llanilgan 4-variantda kuzatildi. Ushbu variantda olib chiqib ketilgan azotning umumiy miqdori 199,80 kg/ga bo'lib, shundan 28,31 kg/ga barglarga, 125,97 kg/ga chigitga to'g'ri keladi.

G'o'za organlari tomonidan olib chiqib ketiladigan fosfor miqdorini variantlar bo'yicha taqqoslansa, tuproq eritmasining konsentratsiyasi yuqori bo'lganda eng ko'p fosfor olib ketilishi aniqlandi. Masalan, o'g'it me'yori $N_{300} P_{210} K_{150}$ bo'lgan 4-variantda fosforning umumiy olib chiqilishi 82,96 kg/ga ni tashkil qiladi. Ushbu ko'rsatkichni azotga taqqoslanganda, fosfor nisbatan kam miqdorda olib chiqib ketilgan bo'lsa ham, uning o'simlikda modda almashinuv jarayonidagi ahamiyati kattadir.

Tuproq eritmasining optimal konsentratsiyasini yaratish uchun g'o'zani mineral oziqlantirishda, fosforli o'g'itlarni yuqori miqdorda azot va kaliy o'g'itlari bilan birgalikda qo'llash o'simlik barg sathining kengayishiga olib keladi. Umuman, tajribadagi variantlarni, ularda bir tup g'o'zadagi barglar yuzasiga nisbatan samaradorligi bo'yicha quyidagicha joylashtirish mumkin: $N_{300}P_{210}K_{150} > N_{250}P_{175}K_{125} > N_{200}P_{140}K_{100} > \text{Nazorat}$.

G'o'za barglaridagi fotosintez mahsuldorligi tuproq eritmasining

konsentratsiyasiga bog‘liq ravishda ortib boradi. Masalan, g‘o‘zaning 3-4 haqiqiy barglar hosil qilgan rivojlanish fazasida bir tup g‘o‘za barglarining fotosintez mahsuldorligi nazorat variantida $0,14 \pm 0,01$ g ga teng bo‘lsa, tajribaning 2-variantida ushbu ko‘rsatkich $0,20 \pm 0,01$ g ni tashkil qiladi (3-jadval).

3-jadval

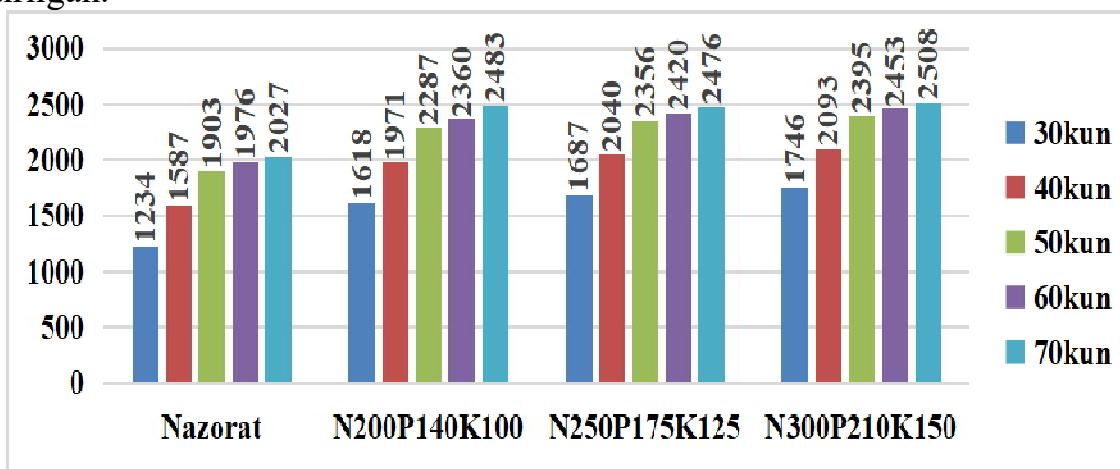
**G‘o‘zaning fotosintez mahsuldorligiga
tuproq eritmasi konsentratsiyasining ta’siri, (g/m²)**

№	Variantlar	G‘o‘zaning rivojlanish fazalari				
		3-4 haqiqiy barglar hosil bo‘lish	Shonalash	Gullash	Ko‘saklash	Pishish
1	Nazorat	$0,14 \pm 0,01$	$0,21 \pm 0,01$	$1,43 \pm 0,03$	$1,35 \pm 0,03$	$1,21 \pm 0,02$
		$5,06 \pm 0,14$	$5,26 \pm 0,15$	$5,84 \pm 0,17$	$4,92 \pm 0,13$	$4,11 \pm 0,12$
2	N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀	$0,20 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,01$	$2,74 \pm 0,07$	$3,30 \pm 0,10$	$3,19 \pm 0,09$
		$7,44 \pm 0,21$	$7,64 \pm 0,21$	$8,16 \pm 0,24$	$7,05 \pm 0,20$	$6,02 \pm 0,18$
3	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅	$0,28 \pm 0,02$	$0,47 \pm 0,06$	$3,73 \pm 0,11$	$4,67 \pm 0,13$	$4,34 \pm 0,12$
		$8,07 \pm 0,23$	$8,27 \pm 0,23$	$8,85 \pm 0,27$	$7,93 \pm 0,23$	$6,94 \pm 0,19$
4	N ₃₀₀ P ₂₁₀ K ₁₅₀	$0,39 \pm 0,03$	$0,67 \pm 0,05$	$5,46 \pm 0,14$	$5,88 \pm 0,13$	$5,14 \pm 0,12$
		$8,29 \pm 0,24$	$8,63 \pm 0,25$	$9,13 \pm 0,27$	$8,51 \pm 0,25$	$7,16 \pm 0,22$

Izoh: Suratda: 1 tup g‘o‘zada 1 sutka mobaynida fotosintez jarayonida hosil bo‘lgan organik moddaning miqdori, grammlarda; maxrajda: 1 m² barg yuzasiga nisbatan fotosintez jarayonida hosil bo‘lgan organik moddaning miqdori, grammlarda. ± natijalarning o‘rtachasi.

Tuproq eritmasi konsentratsiyasining ortishi bilan fotosintez mahsuldorligi $0,28 \pm 0,02$ g va $0,39 \pm 0,03$ g ko‘rsatkichga ko‘tarilishini kuzatish mumkin. Shuni aytib o‘tish lozimki, g‘o‘zaning fotosintez mahsuldorligi o‘simlik rivojlanishining gullash fazasigacha ortib boradi. So‘ngra birmuncha kamayishi kuzatiladi.

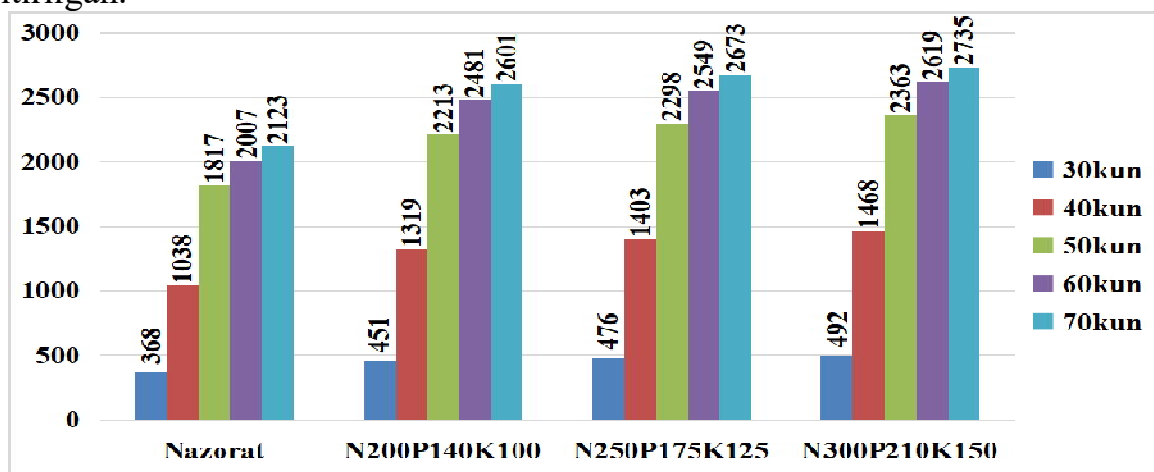
G‘o‘zaning shakllanayotgan va pishayotgan chigitlaridagi oqsil miqdori dinamikasini o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar davomida olingan natijalar 7-rasmda keltirilgan.



7-rasm. G‘o‘za chigiti tarkibidagi oqsil miqdoriga tuproq eritmasi konsentratsiyasining ta’siri (100 dona chigitga nisbatan mg hisobida)

7-rasm ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, nazorat va tajriba variantlari g'ozalari chigitlarining shakllanish davridan to pishgunicha uning murtagidagi oqsil moddasining yig'ilishi o'ta jadal boradi. Ammo, mineral o'g'itlar berilmagan, natijada tuproq eritmasining konsentratsiyasi past bo'lgan nazorat variantida g'oz chigitining murtagidagi oqsil moddasining miqdori tajriba variantlaridagiga nisbatan 30-40% kamroqdir. Shuningdek, oziqa muhitida tuproq eritmasining konsentratsiyasi ortib borgan sari chigit murtagi tarkibidagi oqsil miqdori ham ko'payadi. Masalan, g'oz chigitining murtagi tarkibidagi oqsilning eng yuqori miqdori N₃₀₀ P₂₁₀ K₁₅₀ variant o'simliklarida kuzatildi.

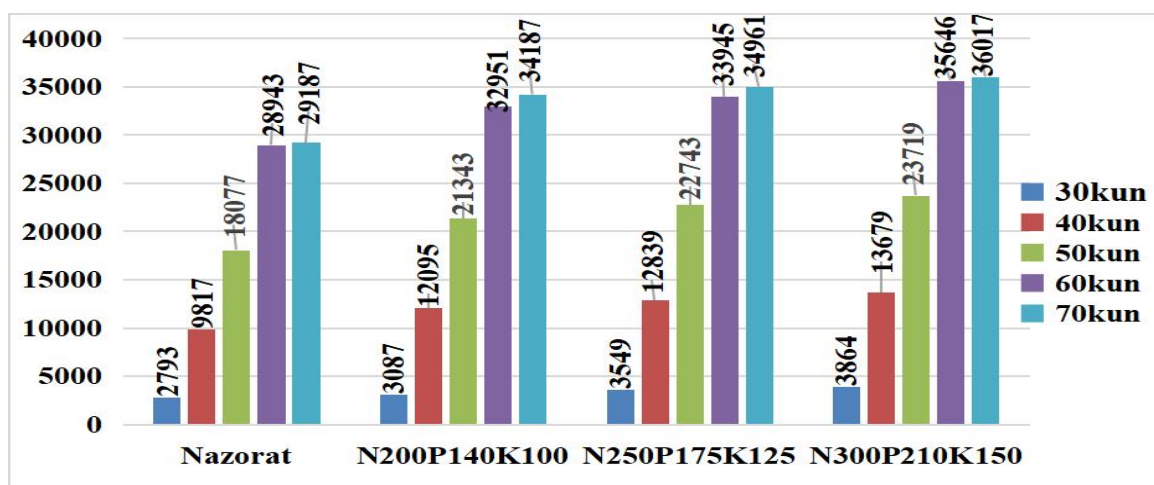
Chigit murtagida lipidlarning to'planishi bo'yicha olingan natijalar 8-rasmda keltirilgan.



8-rasm. G'ozaning chigitlari tarkibidagi lipidlar miqdoriga tuproq eritmasi konsentratsiyasining ta'siri (100 dona chigitga nisbatan mg hisobida)

8-rasm ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, mineral o'g'itlarning chigit tarkibidagi lipidlar miqdoriga ijobiy ta'siri tajribaning variantlarida yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan, N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ me'yorda o'g'it berilgan variantdagi chigitlari murtagi tarkibidagi lipidlarning miqdori nazoratga nisbatan 20-25% ko'pdir.

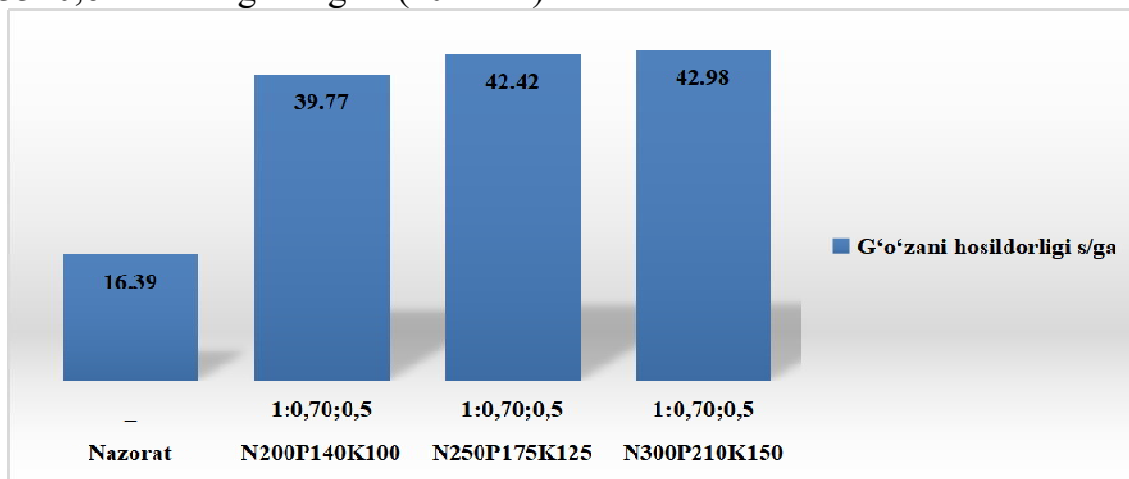
Turli o'g'itlar miqdorining chigit tarkibidagi fosforli birikmalar, xususan fitinning miqdoriga ta'siri 9-rasmda keltirilgan.



9-rasm. G'ozaning chigiti tarkibidagi fitin miqdoriga tuproq eritmasi konsentratsiyasining ta'siri (100 dona chigitga nisbatan mkg hisobida)

Chigitning pishishi davrida uning tarkibidagi fitinning miqdori nazorat variantida tajribadagiga nisbatan 25-30% kamroqdir. Oziqa muhitida mineral o'g'itlar me'yoring oshishi chigitlar tarkibidagi fitin miqdorini ko'payishiga olib keladi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra o'g'it qo'llanilgan variantlarda eng ko'p hosil N₃₀₀P₂₁₀K₁₅₀ variantida, eng kam esa N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ variantida kuzatildi. Ushbu variantlarda g'ozaning hosildorligi bir gektariga mos ravishda 40,21±0,83 va 36,33±0,64 sentnerga tengdir (10-rasm).



10-rasm. Turli konsratsiyali tuproq eritmasining g'ozaning hosildorligiga ta'siri

Shunday qilib, g'ozani mineral oziqlantirish uchun, fosforli o'g'itlarni yuqori miqdorda azot va kaliy o'g'itlari bilan birgalikda qo'llash tuproq eritmasining konsratsiyasini o'simlik oziqlanishi uchun maqbul holatga olib keladi.

XULOSALAR

1. Tadqiqot olib borilgan eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning haydalma qatlamida gumus 1,13-1,15%, umumiy azot 0,118-0,113%, fosfor 0,16-0,17% va kaliy 1,50-1,51%, o'tloqi allyuvial tuproqlarda esa mos ravishda 1,18-1,24%; 0,086-0,101%; 0,17-0,18% va 2,00-2,10%, bo'z-o'tloqi tuproqlarda 0,50-0,79%; 0,070-0,080%; 0,10-0,12% va 1,11-1,80% oralig'ida o'zgarib turadi. Eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida nitrat azoti 27,7-28,1 mg/kg, harakatchan fosfor 35,3-35,5 mg/kg, harakatchan kaliy 215,0-220,3 mg/kg ni tashkil qiladi. O'tloqi allyuvial tuproqlarda esa ularning miqdori nisbatan yuqori. Yangidan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar esa harakatchan oziq elementlar bilan past darajada ta'minlangan.

2. Tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi tuproq hosil qiluvchi jinslar va iqlim sharoitiga bevosita bog'liq bo'lib, bo'z tuproqlar mintaqasi tuproqlarining eritmasi kuchsiz, cho'l mintaqasi tuproqlarining eritmasi esa o'rtacha minerallashtirgan kimyoviy tarkibga ega.

3. O'g'it qo'llash tuproq eritmasi tarkibida anion va kationlar miqdorini ortishiga olib keladi. N₃₀₀P₂₁₀K₁₅₀ me'yorda o'g'it qo'llanilgan variant tuproqlarining haydalma qatlamida HCO₃⁻-76,5 mg/l, NO₃⁻-35,9 mg/l, NH₄⁺-6,0 mg/l, Ca²⁺-79,9 mg/l, Mg²⁺-35,9 mg/l miqdorda uchraydi. Pastki qatlamlarga qarab

ularning ko'rsatkichi kamayib boradi. Qishloq xo'jalik ekinlarining oziqlanishi bilan bog'liq ravishda tuproq eritmasining tarkibida ham mavsumiy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ayniqsa, vegetatsiyaning iyul-avgust oylarida tuproq eritmasi tarkibida sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi. Bu davrda tuproq eritmasi tarkibida o'simliklar oziq elementlarining miqdori ko'payib, ildizning so'rish funksiyasi kuchayadi.

4. G'o'za tomonidan oziq elementlarni o'zlashtirilishi tuproq sharoiti va eritmasining tarkibiga, o'g'it shakllari, me'yori va o'simlik naviga bog'liq bo'lib, oziq elementlarning eng ko'p miqdori g'o'zaning shonasida, undan keyin bargida kuzatildi. Poya va ildizda ularning miqdori 40-50% kam bo'ldi. Vegetatsiya davrining oxiriga kelib g'o'za organlari tarkibida azot, fosfor va kaliy miqdorini keskin kamayganligi aniqlandi.

5. G'o'za organlari tomonidan oziq elementlarini olib chiqib ketilishida turli organ va tajriba variantlari o'rtasida sezilarli farq kuzatiladi. Tuproq eritmasi konsentratsiyasining ortishi bilan olib chiqib ketiladigan oziq elementlar miqdori ham ortib bordi. Eng ko'p olib chiqib ketiladigan element azot bo'lib (199,80 kg/ga), undan keyin kaliy (172,95 kg/ga) va fosfor (82,96 kg/ga) turadi.

6. G'o'zani mineral oziqlantirish uchun, fosforli o'g'itlarni yuqori miqdorda azot va kaliy o'g'itlari bilan birgalikda qo'llash o'simlik barg sathining kengayishiga ($3488,9 \pm 28,3 \text{ sm}^2$) olib kelib, fotosintetik mahsuldorlikni ham oshiradi ($9,13 \pm 0,27 \text{ g/m}^2$). Bu esa o'z navbatida paxta hosilining mo'l va sifatli bo'lishini ta'minlaydigan asosiy omillardan biridir.

7. Mineral o'g'itlarning optimal nisbatlarini qo'llab yaratilgan tuproq eritmasining tarkibi va konsentratsiyasi pishayotgan chigitlardagi asosiy zahira moddalar (oqsillar, lipidlar, fitin) biosinteziga va ularning miqdoriga ijobiy ta'sir qiladi. Tuproq eritmasida oziqa elementlarning miqdori ko'paya borgan sari chigit murtagi tarkibidagi oqsil ($2508 \pm 66 \text{ mg/100 dona chigit}$), lipidlar ($2735 \pm 73 \text{ mg/100 dona chigit}$) va fitin ($36017 \pm 936 \text{ mkg/100 dona chigit}$) miqdori ham ortib boradi.

8. O'g'itsiz va kam me'yorda o'g'it qo'llanilgan variantlarda ko'saklar nisbatan tezroq pishadi. O'g'it me'yorining ortib borishi bilan umumiy hosil miqdori ko'payib borsa ham, pishish holati bir oz sekin kechadi. O'g'itlangan variantlarda rivojlanayotgan g'o'zadagi hosil bo'lgan ko'p sonli ko'saklar keyinroq ochiladi. Umumiy hosilning asosiy qismi (72,3-74,3%) birinchi va ikkinchi terimlarda yig'ib olindi, eng kam qismi (25,7-27,7%) uchinchi terimda kuzatildi. Gektariga 300 kg azot, 210 kg fosfor va 150 kg kaliy qo'llanilganda, Namangan-77 g'o'za navining o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq eritmasining maqbul sharoiti yaratildi. Bu o'z navbatida paxta hosilini yuqori (40,21 s/ga) bo'lishini ta'minladi.

9. Bo'z tuproqlar mintaqasining eskidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi, muvozanatligini maqbullashtirish va Namangan-77 nav g'o'zadan 30 s/ga hosil olish uchun gektariga $N_{300}P_{210}K_{150}$ me'yorda o'g'it qo'llash tavsiya etiladi.

10. Cho'l mintaqasining yangidan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar eritmasi tarkibi va konsentratsiyasini o'simliklar oziqlanishi uchun maqbullashtirish maqsadida $N_{300}P_{210}K_{150}$ me'yorda o'g'it qo'llash tavsiya etiladi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА БАЗЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА
ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА**

ЭРМАТОВА МУНОЖАТ КОСИМОВНА

**ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА И КОНЦЕНТРАЦИИ
ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ДЛЯ ПИТАНИЯ
РАСТЕНИЙ**

06.01.04 – “Агрохимия”

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

Ташкент –2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2022.1.PhD/Qx834.

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека.

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

Научный руководитель: **Сидиков Саиджон**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные оппоненты: **Ибрагимов Назарбай Мадримович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Каримбердиева Амина Азимовна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ведущая организация: **Самаркандский государственный университет**

Защита диссертации доктора философии (PhD) состоится на заседании разового Научного совета на базе Научного совета DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 при Ташкентском государственном аграрном университете «_____» _____ 20____ года _____ часов. (Адрес: 100164, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Университетская, №2. Тел.: (+99871) 260-48-00, факс: (+99871) 260-38-60, e-mail: tuag_info@edu.uz). Административный корпус ТашГАУ, 2-этаж конференц-зал).

С диссертацией доктора философии (PhD) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского Государственного аграрного университета (зарегистрированном под номером №_____). Адрес: 100164, Ташкентская область, Кибрайский район, улица Университетская, дом 2. Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел.: (+99871) 260-50-43.

Автореферат диссертации разослан «_____» _____ 2023 года.
(Реестр протокола рассылки №_____ от «_____» _____ 2023 года).

Г.Р.Холмуродова
Председатель разового Научного совета
по присуждению учёных степеней, д.с.х.н., профессор

А.А.Иминов
Учёный секретарь разового Научного совета
по присуждению учёных степеней, д.с.х.н., профессор

Б.И.Ниязалиев
Председатель научного семинара при разовом Научном совете по присуждению учёных степеней, д.с.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время во всем мире с точки зрения укрепления продовольственной безопасности и выращивания экологически чистой продукции важно изучать и управлять свойствами почвы, особенно почвенного раствора, являющегося источником питания растений. Потому что оптимальный состав и концентрация почвенного раствора – залог получения высокого и качественного урожая¹. В этой связи разработка и внедрение в практику научно обоснованных способов оптимизации состояния почвенного раствора для питания растений является одной из актуальных задач отрасли.

Во многих регионах мира с засушливым климатом проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как извлечение почвенного раствора, изучение его концентрации, состава и сезонной динамики. В этом отношении уделяется большое внимание научным исследованиям по определению влияния засушливых условий на химический состав почвенного раствора, состава почвенного раствора для различных почвенно-климатических зон, изучению концентрации элементов питания в почвенном растворе лизиметрическим методом, исследованию свойств органических веществ в почвенном растворе, определению норм и сроков внесения удобрений для создания оптимальной концентрации элементов питания в почвенном растворе.

Осуществляются широкомасштабные реформы по развитию сельского хозяйства Республике и удовлетворению потребности населения в продуктах питания. В стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы намечаны такие задачи, как «...обеспечение продовольственной безопасности населения, развитие системы науки, образования, информационных и консультационных услуг в сельском хозяйстве, внедрение интенсивных инновационных технологий в сельском хозяйстве, охрана окружающей среды, повышение плодородия почвы и урожайности культур». Исходя из этого, разработка способов оптимизации состава и концентрации почвенного раствора для питания растений является гарантией получения обильного и качественного урожая.

Результаты научно-исследовательской работы настоящей диссертации по повышению плодородия орошаемых почв и созданию оптимальной питательной среды для растений в определенной степени служат в реализации задач, поставленных Указом Президента Республики Узбекистан № УП-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», Постановлением ПП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по реализации задач, определенных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы в 2020 году» и другими нормативно-

¹ <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>

правовыми документами.

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

Степень изученности проблемы. Почвенный раствор в орошаемых почвах республики более подробно не изучен, работы по какой-либо программе не проводились. В наших орошаемых почвах недостаточно сведений о количестве катионов, анионов, растворенных органических веществ, газов в составе почвенного раствора и из каких источников они поступают в почвенный раствор. Их изменчивость не изучена и их закономерности не выявлены. Также отсутствуют достаточные достоверные научные данные о том, какие питательные элементы для растений присутствуют в почвенном растворе и под действием каких факторов они изменяются.

По литературным данным изучением почвенного раствора в России занимались Е.И.Шилова, Н.А.Комарова, М.С.Малинина и Т.В.Мотузова, И.Н.Скрынникова, С.Я.Трофимов и Е.И.Караванова, за рубежом Д.М.Бонито, М.Э.Эссингтон, Г.Спозито. Проведенные ими исследования хорошо зарекомендовали себя и получены очень ценные научные данные.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках практических проектов плана научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана по темам № А-7-45 «Разработка метода оптимизации питания растений на основе изучения концентрации, состава, осмотического давления, равновесия почвенного раствора в орошаемых почвах» (2015-2017), № ОТ-А-7-17 «Пути повышения эффективности минеральных удобрений» (2017-2018).

Целью исследования является разработка способа оптимизации состава и концентрации почвенного раствора орошаемых почв для питания растений.

Задачи исследования:

изучение почвенных растворов и их свойств автоморфных и гидроморфных почв сероземной и пустынной зоны;

выявление основных факторов, формирующих почвенный раствор, раскрытие и научное обоснование основных закономерностей изменения свойств почвенного раствора;

определение изменения химического состава и концентрации почвенного раствора в полевом опыте на различных агрофонах и в течение вегетационного периода растений.

научное обоснование влияния химического состава и концентрации

почвенного раствора на физиологические показатели и урожайность хлопчатника;

разработка научных основ управления оптимальным состоянием почвенного раствора с точки зрения питания растений.

Объектом исследования были выбраны Ботанический учебно-научный центр Национального университета Узбекистана, Чирчик-Карасувский массив, Джизакская степь, фермерские хозяйства Рузиев Абрай и Талат Зохиришох Шахрисабзского района Кашкадарьинской области.

Предметом исследования являются: орошаемые типичные сероземы, лугово-аллювиальные и сероземно-луговые почвы, почвенный раствор, анионы и катионы в составе раствора, концентрация, химический состав, осмотическое давление, равновесие раствора, растение, физиологические показатели и урожайность хлопчатника.

Методы исследования. Исследования проводились по стандартным методикам полевых, лабораторных и камеральных работ, общепринятым в агрохимии и почвоведении, в исследованиях использовались пособия «Агрохимические методы анализа почв», «Методические указания по химическому анализу почв», «Методика исследования городских почв», «Методика проведения полевых опытов», почвенный раствор выделяли этиловым спиртом в устройстве, разработанном автором, математико-статистический анализ полученных результатов выполнен на основе методического пособия Б.А.Доспехова «Методика полевого опыта», программ, созданных для экспозиций, рисунков и графиков Flash, программ Microsoft Excel.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

впервые в Узбекистане выделена наиболее сложная часть орошаемых почв - почвенный раствор;

определены концентрация, химический состав, осмотическое давление, равновесие почвенного раствора и уточнены изменения этих параметров под влиянием многих природных и антропогенных факторов;

определены изменения химического состава и концентрации почвенного раствора на разных агрофонах и в течение вегетационного периода растения;

научно обосновано влияние химического состава и концентрации почвенного раствора на физиологические показатели, рост, развитие и урожайность хлопчатника;

разработаны научные основы управления оптимальным состоянием почвенного раствора с точки зрения питания растений.

Практические результаты исследования заключаются из следующих:

разработаны рекомендации по постоянному поддержанию оптимального состояния концентрации почвенного раствора для питания растений в условиях автоморфных почв сероземной и гидроморфных почв пустынной зоны;

разработаны оптимальные нормы, способы и сроки внесения

минеральных удобрений с целью улучшения роста, развития и физиологических показателей хлопчатника в условиях староорошаемых типичных сероземов, оптимизации состава и концентрации почвенного раствора с целью улучшения количества запасных веществ в семенах и повышения урожайности,;

Достоверность результатов исследования. Проведение исследования по общепринятым полевым, лабораторным и камеральным методами, статистическая обработка результатов исследований, положительная оценка ежегодной апробационной комиссией и экспертами, внедрение разработанных рекомендаций в производство, обсуждение результатов исследований на республиканских и международных научных конференциях, публикация результатов в научных журналах, свидетельствует о достоверности результатов.

Научное и практическое значение результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что впервые выделена наиболее сложная часть орошаемых почв - почвенный раствор, изучены изменения состава и концентрации раствора и управление ими под влиянием антропогенных факторов, полученные результаты более полноценно характеризуют орошаемые почвы Республики, разработана научная основа управления почвенным раствором для обеспечения его постоянного оптимального состояния для питания растений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанные для фермерских хозяйств рекомендации по обеспечению оптимального состояния концентрации почвенного раствора для питания растений в условиях автоморфных и гидроморфных почв сероземной и пустынной зоны служат основой для улучшения агрохимических свойств и повышения плодородия почвы, получения высоких и качественных урожаев. Также полученные результаты на основе проведенных исследований, используются в образовательном процессе высших учебных заведений.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов о путях оптимизации состава и концентрации почвенного раствора орошаемых почв для питания растений:

Для улучшения свойств орошаемых типичных сероземов, создания оптимальных условий почвенного раствора для роста и развития хлопчатника рекомендуется вносить 250-300 кг азота, 210 кг фосфора и 150 кг калия на гектар. (Справка № 02/022-5097 Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 22 декабря 2021 года). В результате рекомендованная норма удобрений послужила основой для повышения плодородия орошаемых почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Разработанные научно обоснованные рекомендации по оптимизации состава и концентрации почвенного раствора для питания растений внедрены на 55 гектар площади земель фермерского хозяйства “Рузиев Абрай” (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 22

декабря 2021 года за № 02/022-5097). В результате при применении удобрений в норме N₂₅₀P₁₇₅K₁₂₅ концентрация почвенного раствора составила 15,9-21,8 л/ммоль, а урожайность хлопчатника 34,10 ц/га. При увеличении нормы удобрения до N₃₀₀P₂₁₀K₁₅₀ урожайность возросла до 37,40 ц/га за счет увеличения концентрации раствора до 29,8 л/ммоль.

Разработанные рекомендации по оптимизации состава и концентрации почвенного раствора для питания растений внедрены на 25 гектар площади земель фермерского хозяйства “Талъат Зоҳиршоҳ” (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 22 декабря 2021 года за № 02/022-5097). В результате при внесении удобрений в норме N₂₅₀P₁₇₅K₁₂₅ концентрация почвенного раствора составила 16,0-22,1 л/ммоль и получен 37,30 ц/га урожай хлопка-сырца. При увеличении нормы удобрения до N₃₀₀P₂₁₀K₁₅₀ за счет повышения концентрации почвенного раствора до 30,0 л/ммоль урожайность увеличилась до 41,11 ц/га.

Апробация результатов исследования. Полевые опыты рассматривались и одобрялись ежегодной апробационной комиссией, а отчеты обсуждались в научном отделе университета. Результаты научных исследований обсуждались в общей сложности на 7 конференциях, в том числе на 3-х международных и 4-х республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ, в том числе в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям – 6 статей, в том числе 3 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, 1 свидетельстве.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, рекомендации в производстве, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, степень изученности проблемы, связь темы диссертации планам исследований высшего учебного заведения. Охарактеризованы цель, задачи, объект, предмет и методика исследований. Описаны научная новизна и практические результаты исследования, выявлены достоверность полученных результатов, научная и практическая значимость, внедрение, апробация и опубликованность результатов исследования, структура диссертации.

Первая глава диссертации, «**Литературный обзор**», состоит из 2-х разделов, первая часть которой - §1.1. «История изученности почвенного

раствора», посвящена анализу работ отечественных и зарубежных ученых по изучению почвенного раствора. Во второй части 1.2-§ «Зарубежный опыт выделения почвенного раствора» приведен обзор работ зарубежных ученых.

Во второй главе диссертации **«Природные условия объекта исследования и методы исследования»** приведены сведения о природно-климатических, геологических, литологических и геоморфологических условиях объекта исследований, автоморфных и гидроморфных почвах сероземной и пустынной зоны, методах проведенных исследований.

Изучив зарубежный опыт и опробовав его на наших почвах для выделения почвенного раствора из орошаемых почв республики, был выбран метод Ишерекова-Комаровой. На его основе был разработан метод, основанный на использовании этилового спирта, и создано устройство.

Для определения изменения состава и концентрации почвенного раствора в разных вариантах и в период роста растения (в начале и конце вегетации) проведен полевой опыт. Полевой опыт состоит из 4 вариантов 4 повторностях. Лабораторные и полевые исследования, агрохимические, физиолого-биохимические анализы, постановка полевого опыта, агротехнологические мероприятия, расчеты и наблюдения проводились на основе общепринятых методов в агрохимии и хлопководстве.

В третьей главе диссертации **"Химический состав, концентрация, осмотическое давление и равновесие почвенных растворов орошаемых автоморфных и гидроморфных почв"** описаны химический состав, концентрация, осмотическое давление и равновесие почвенных растворов орошаемых автоморфных и гидроморфных почв, изменения химического состава и концентрации почвенного раствора в разные агрофоны и сезоны (начало и конец вегетации) (результаты полевых опытов).

В составе почвенного раствора староорошаемого типичного серозема многие соединения находятся в ионной форме. В ней преобладают ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , всегда присутствуют ионы K^{+} , NH_4^{+} , H^{+} .

Концентрация почвенного раствора староорошаемого типичного серозема колеблется в пределах 0,2–0,7 мг/л по профилю почвы. Исследования показывают, что растения хорошо усваивают питательные вещества в пределах 0,2–1,0 мг/л концентрации почвенного раствора. Дальнейшее увеличение концентрации ухудшает поступление питательных веществ в растение.

В ходе исследования установлено, что осмотическое давление почвенного раствора зависит от концентрации раствора, степени диссоциации растворенных веществ. Осмотическое давление почвенного раствора также прямо пропорционально применению удобрений и засолению. Установлено, что в староорошаемых незасоленных типичных сероземах осмотическое давление составляет около 2,27 атм весной и 3,29 атм в июле-августе.

В орошаемых лугово-аллювиальных почвах в гидроморфных условиях

концентрация почвенного раствора изменяется по профилю почв. Нормальные карбонаты из анионов встречаются в пределах 0,022-0,027%, ионов хлора в пределах 0,002-0,003%, сульфат-ионов в пределах 0,003-0,008%. Из катионов ион натрия 0,003-0,006%, магния 0,002-0,004%, кальция 0,007-0,010%.

Установлено, что в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах осмотическое давление находится в пределах 2,46–3,33 атм. Осмотическое давление было ниже весной и несколько выше летом. Одной из основных причин этого является то, что концентрация почвенного раствора несколько разбавляется в сезон дождей и увеличивается в сухих, жарких условиях.

Данные о влиянии различных агрофонов на химический состав почвенного раствора показывают существенное различие состава почвенного раствора между вариантами опыта (см. табл. 1).

Таблица 1

Химический состав почвенного раствора в разных агрофонах, мг/л (2018г.)

Варианты	HCO_3^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	NH_4^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+
Контроль	48,2	2,2	9,3	4,0	0,27	5,0	39,1	26,1	2,1	29,1
$\text{N}_{200} \text{P}_{140} \text{K}_{100}$	51,3	2,5	10,2	4,1	0,30	6,0	43,4	30,7	2,2	32,0
$\text{N}_{250} \text{P}_{175} \text{K}_{125}$	57,5	2,6	11,4	4,2	0,31	7,5	45,8	34,8	2,3	34,3
$\text{N}_{300} \text{P}_{210} \text{K}_{150}$	60,7	2,7	12,0	4,1	0,40	7,9	49,5	37,4	2,4	35,8

Почвенный раствор всех вариантов опыта содержит относительно большое количество ионов кальция, магния и калия. Наименьшее количество анионов и катионов определено в почве контрольного варианта. Внесение удобрений приводит к увеличению количества анионов и катионов в почвенном растворе.

При внесении минеральных удобрений в норме $\text{N}_{300}\text{P}_{210}\text{K}_{150}$, в пахотном слое почвы содержится HCO_3^- -60,7 мг/л, NO_3^- -12,0 мг/л, NH_4^+ -7,9 мг/л, Ca^{2+} -49,5 мг/л, Mg^{2+} -37,4 мг/л, Na^+ - 35,8 мг/л.

По результатам полевого опыта на староорошаемом типичном сероземе, концентрация почвенного раствора изменяется в течение вегетационного периода. Концентрация была выше в начале вегетационного периода (см. рис. 1). В период развития растений и быстрого усвоения питательных веществ (в конце вегетации) концентрация раствора снижается (см. рис. 2).

Также отмечается снижение концентрации почвенного раствора при поливе и обильных атмосферных осадках. Концентрации увеличиваются в годы засухи и быстрого разложения органических остатков.

Осмотическое давление почвенного раствора в вариантах опыта колеблется от 2,27 до 3,29 атм. Нормальный рост и развитие растения наблюдали при осмотическом давлении в пределах 2-3 атм.

В почве в избытке присутствуют 3 аниона (нитрат, сульфат, хлор) и 4

катиона (натрия, калия, кальция, аммония). Они определяют равновесие почвенного раствора. Исследования показывают, что этим балансом можно управлять, применяя удобрения. При этом создается оптимальное соотношение анионов и катионов в почвенном растворе для питания растений.

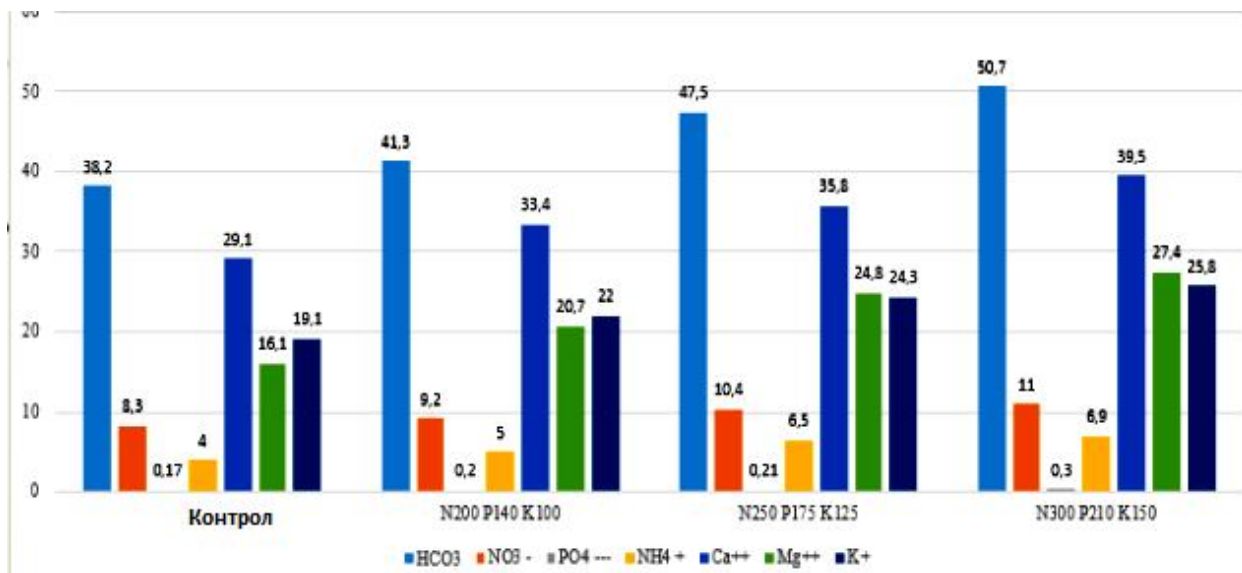


Рисунок 1. Концентрация почвенного раствора староорошаемого типичного серозема, мг/л (в начале вегетации)

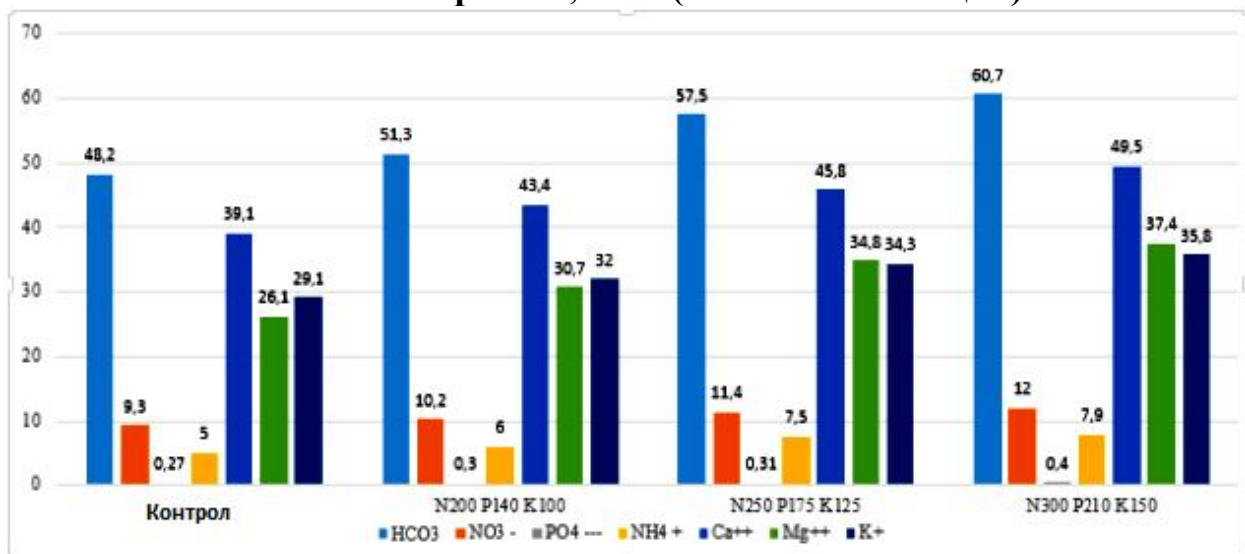


Рисунок 2. Концентрация почвенного раствора староорошаемого типичного серозема, мг/л (конец вегетации)

По результатам исследований, реакция почвенного раствора определяет скорость перехода элементов питания к растениям. В щелочной среде (когда ионов OH⁻ в растворе больше, чем H⁺, поступление катионов в растение ускоряются, а поглощение анионов затрудняется, т.е. ионы NH₄⁺ больше переходят в растение в среде с pH нейтральной, а ионы NO₃⁻ наоборот, в больших количествах проходят вблизи к кислотной среды.

В отличие от почв сероземного пояса в засоленных почвах пустынной

зоны наблюдается резкое увеличение содержания Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} . Количество катионов в растворе засоленных почв зависит от растворимости твердой части почвы и содержания поглощенных ионов.

Установлено, что в новоосвоенных сероземно-луговых почвах засоление увеличивает концентрацию почвенного раствора и негативно влияет на растения (см. табл. 2).

По результатам исследования признаки засоления в верхних слоях некоторых почв незначительны, а количество солей не превышает 0,140-0,115% (разрез 1). Однако ниже глубины 70 см количество солей находится в пределах 0,510-0,618%.

Таблица 2

Концентрация почвенного раствора новоорошаемых сероземно-луговых почв пустынной зоны, %

Глубина слоя, см	Сухой остаток	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
Разрез 1							
0-26	0,140	0,024	0,010	0,043	0,010	0,003	0,017
26-41	0,115	0,025	0,007	0,028	0,006	0,003	0,017
41-71	0,097	0,024	0,006	0,021	0,050	0,002	0,015
71-100	0,510	0,024	0,016	0,054	0,110	0,022	0,025
100-148	0,618	0,016	0,015	0,087	0,008	0,017	0,034
Разрез 2							
0-30	1,324	0,023	0,073	0,676	0,014	0,008	0,021
30-40	0,770	0,022	0,033	0,353	0,009	0,008	0,020
40-85	0,801	0,021	0,053	0,394	0,054	0,005	0,018
85-110	1,002	0,018	0,073	0,568	0,021	0,032	0,031
110-157	1,510	0,015	0,052	0,725	0,018	0,019	0,039

Раствор таких почв носит преимущественно сульфатный характер с преобладанием из катионов ионов кальция. В средне засоленных почвах соли встречаются начиная с верхнего или подпахотного слоев почвы (разрез 2). Концентрация почвенного раствора по профилю средnezасоленных сероземно-луговых почв колеблется в пределах 1,324–1,510 %.

Фенологические наблюдения показали, что существует коррелятивная зависимость между ростом и развитием хлопчатника и концентрацией почвенного раствора. Концентрации почвенного раствора выше 5-6 г/л отрицательно сказываются на развитии сельскохозяйственных культур. В таких условиях происходит накопление в почве легкорастворимых солей углеводов, хлоридов, сульфатов, натрия и магния.

Накопление солей в почвах Джизакской степи приводит к повышению осмотического давления почвенного раствора, что приводит к физиологическому сухому состоянию почвы. Даже если влаги в почве в таких условиях достаточно, растение не сможет усвоить необходимую ему

воду. В условиях засоления температура и свет также оказывают отрицательное влияние. Осмотическое давление в почве около 10,32 атм весной и 13,41 атм в июле-августе.

В четвертой главе диссертации «Влияние состава и концентрации почвенного раствора на питания, развития, физиологические показатели и урожайность хлопчатника, пути его оптимизации» изложены сведения о влиянии химического состава и концентрации почвенного раствора на содержание питательных веществ в органах хлопчатника и на их вынос, влияние состава и концентрации почвенного раствора на физиологические показатели хлопчатника (формирование листовой поверхности хлопчатника, продуктивность фотосинтеза), запасные вещества (белок, липиды, фитин) в семенах хлопчатника, влияние состава и концентрации почвенного раствора на различных агрофонах на урожайность хлопчатника.

Усвоение питательных элементов растениями зависит от его биологии, свойств и состава почвы, температуры, влажности, аэрации, света и, прежде всего, концентрации почвенного раствора.

На рисунках 3,4,5,6 показано количество питательных элементов в органах хлопчатника в период бутонизации. Результаты показывают, что низкое количество питательных веществ в листьях хлопчатника определено в контрольном варианте опыта, где концентрация почвенного раствора низкая. В удобренных вариантах их количество увеличивается (рис. 3).

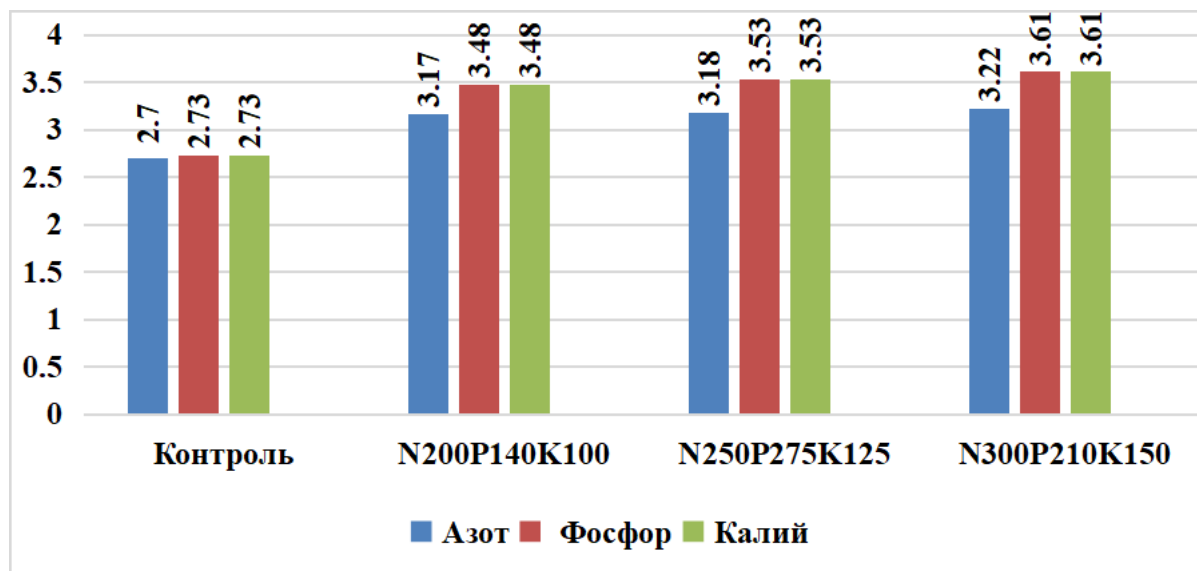


Рисунок 3. Содержание элементов питания в листьях хлопчатника, %

На рисунке 4 показано содержание азота, фосфора и калия в коробочках хлопчатника в период бутонизации.

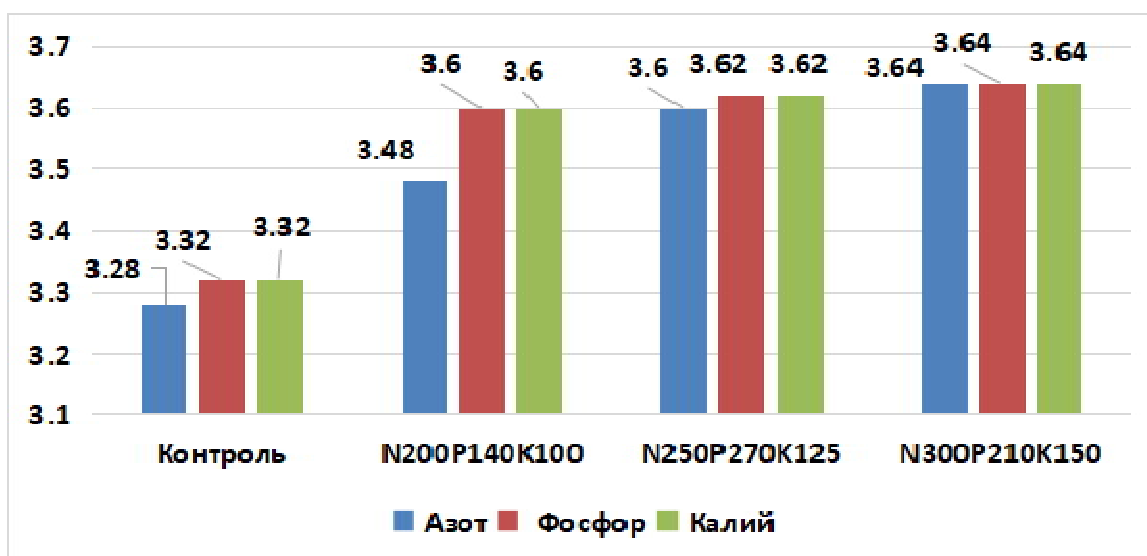


Рисунок 4. Содержание элементов питания в бутонах хлопчатника, %

Согласно полученным результатам, из-за низкой концентрации почвенного раствора в почве контрольного варианта в бутонах хлопчатника питательные вещества содержатся в низких количествах. В вариантах, где применялись низкие (N₂₀₀ P₁₄₀ K₁₀₀), средние (N₂₅₀ P₁₇₅ K₁₂₅) и высокие (N₃₀₀ P₂₁₀ K₁₅₀) нормы минеральных удобрений, видно, что содержание азота, фосфора и калия в почве увеличилось до 3,64 % за счет повышения концентрации почвенного раствора под влиянием удобрений.

На рисунке 5 показано содержание азота, фосфора и калия в стебле хлопчатника в период бутонизации. По результатам лабораторного анализа наименьшее количество элементов питания в стебле хлопчатника наблюдалось на контрольном варианте без внесения удобрений. В удобренных вариантах опыта содержание азота, фосфора и калия в стебле увеличилось до 2,1 и 2,57% за счет умеренного поглощения хлопчатником элементов питания из почвенного раствора.

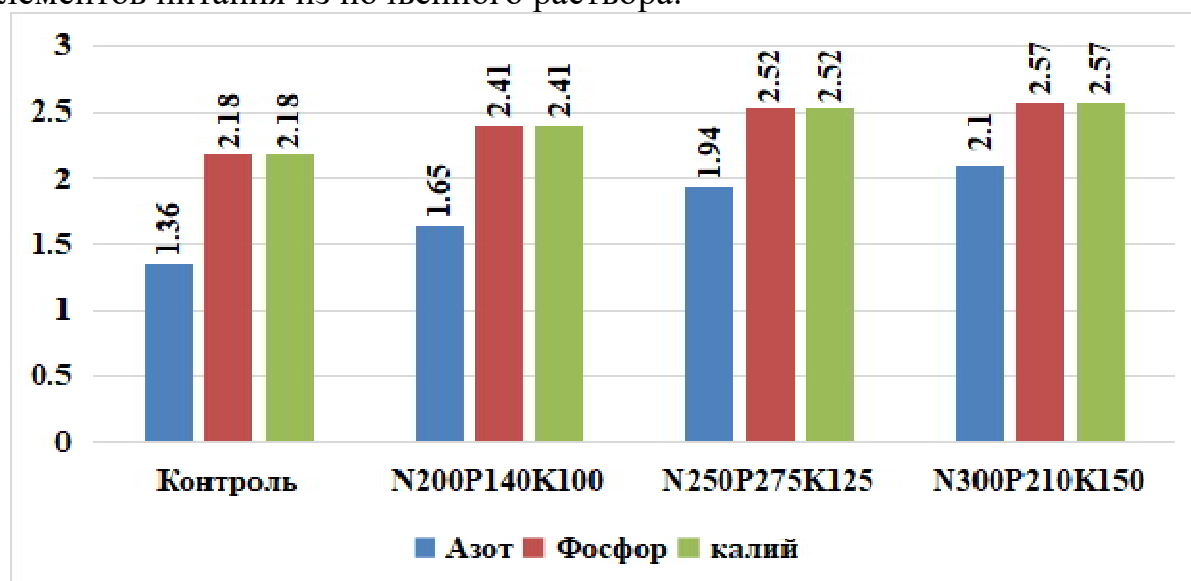


Рисунок 5. Содержание элементов питания в стеблях хлопчатника, %

На рисунке 6 показано содержание азота, фосфора и калия в корне хлопчатника в период бутонизации.

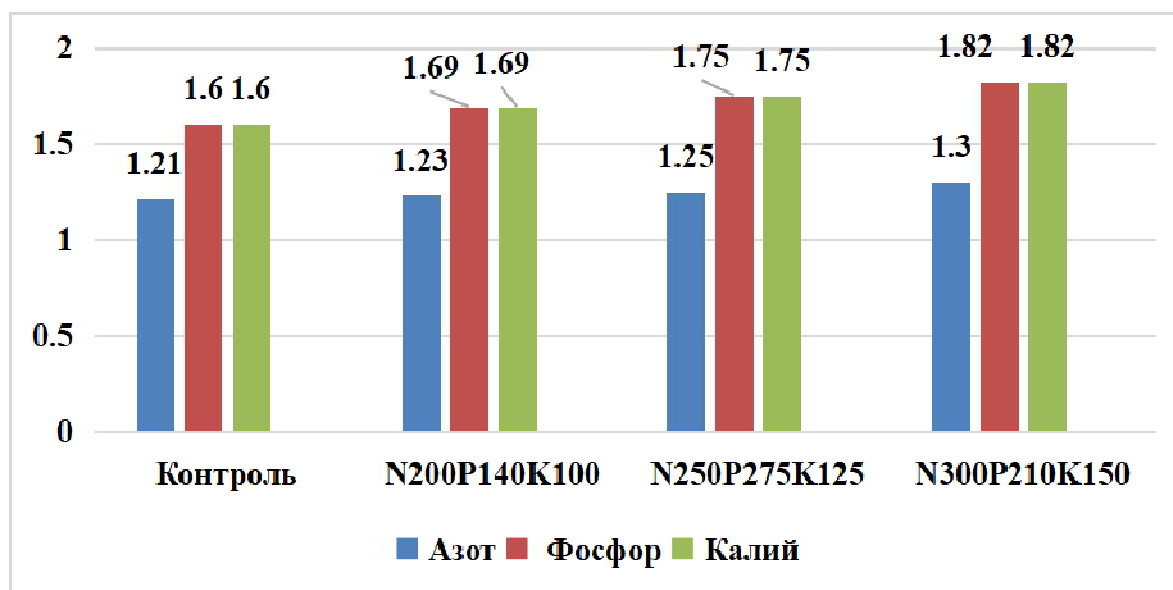


Рисунок 6. Содержание элементов питания в корнях хлопчатника, %

По результатам полевого опыта концентрация почвенного раствора в почве контрольного варианта без внесения удобрений низкая, поэтому развивающийся в таких условиях корень хлопчатника содержит низкое количество питательных веществ. В вариантах опыта, где применялись низкие, средние и высокие нормы минеральных удобрений, количество азота, фосфора и калия в корнях увеличилось до 1,3% и 1,82% за счет увеличения концентрации почвенного раствора под влиянием удобрений.

Следовательно, поскольку применение удобрений увеличивает количество питательных веществ в почвенном растворе, хлопчатник начинает поглощать больше питательных элементов через корней и размер органа растений растет.

Из полученных данных видно, что количество элементов питания в органах хлопчатника находится в прямой зависимости от состава и концентрации почвенного раствора, образующегося в результате применения удобрений. В почвах с низкой концентрацией почвенного раствора их содержание относительно невелико, а в почвенной среде с высокой концентрацией, напротив, установлено высокое содержание элементов питания в органах хлопчатника.

В заключительной фазе роста хлопчатника, то есть в конце вегетации, количество питательных веществ в органах растения тесно варьировалось в зависимости от концентрации почвенного раствора. Особенно количество азота в листьях заметно уменьшается. Это можно объяснить уменьшением концентрации почвенного раствора и повторным использованием азота. К этому времени количество азота в стебле уменьшается. Однако следует отметить, что количество азота в семенах намного выше.

Полученные данные к концу вегетации показывают, что содержание

фосфора во всех органах хлопчатника уменьшилось как и другие элементы. За это время было обнаружено, что количество фосфора выше в листьях и семенах хлопка, а меньше в стебле и корне. Общее содержание калия, в конце вегетации значительно уменьшилось по сравнению с другими элементами. Однако разница между экспериментальными вариантами сохраняется.

В зависимости от поглощения растениями элементов питания из почвенного раствора пропорционально наблюдается и вынос азота, фосфора и калия, являющихся основными элементами питания.

Наибольшее количество выноса азота наблюдалось в 4 варианте опыта, где удобрения внесено в норме $N_{300} P_{210} K_{150}$. Общее количество вынесенного азота на этом варианте составляет 199,80 кг/га, из них 28,31 кг/га приходится на листья и 125,97 кг/га на семена.

При сравнении количества фосфора, вынесенного органами хлопчатника, по вариантам установлено, что максимальный вынос фосфора происходит при высокой концентрации почвенного раствора. Например, в варианте 4, где норма удобрения $N_{300} P_{210} K_{150}$, общий вынос фосфора составляет 82,96 кг/га. По сравнению с азотом фосфор выносятся в относительно небольших количествах, но он играет важную роль в процессе обмена веществ в растениях.

При минеральном питании хлопчатника для создания оптимальной концентрации почвенного раствора внесение фосфорных удобрений в сочетании с большими количествами азотных и калийных удобрений приводит к расширению листевой поверхности растений.

В целом варианты опыта можно расположить по эффективности относительно листовой поверхности одного растения хлопчатника следующим образом: $N_{300}P_{210}K_{150} > N_{250}P_{175}K_{125} > N_{200}P_{140}K_{100} > \text{Контроль}$.

Продуктивность фотосинтеза в листьях хлопчатника возрастает в зависимости от концентрации почвенного раствора. Например, в фазе формирования 3-4 настоящих листьев, фотосинтетическая продуктивность одного листа хлопчатника в контрольном варианте составляет $0,14 \pm 0,01$ г, а в 2 варианте опыте этот показатель равен $0,20 \pm 0,01$ г (см. табл. 3).

Таблица 3

Влияние концентрации почвенного раствора на фотосинтетической продуктивности хлопчатника, (г/м²)

№	Варианты	Фазы развития растений				
		Фаза формирования 4-5 настоящих листьев	Бутоны зация	Цветение	Плодооб разование	Созревание
1	Контроль	0,14±0,01 5,06±0,14	0,21±0,01 5,26±0,15	1,43±0,03 5,84±0,17	1,35±0,03 4,92±0,13	1,21±0,02 4,11± 0,12
2	$N_{200} P_{140} K_{100}$	0,20±0,01 7,44±0,21	0,34±0,01 7,64±0,21	2,74±0,07 8,16±0,24	3,30±0,10 7,05±0,20	3,19±0,09 6,02±0,18

3	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅	0,28±0,02 8,07±0,23	0,47±0,06 8,27±0,23	3,73±0,11 8,85±0,27	4,67±0,13 7,93±0,23	4,34±0,12 6,94±0,19
4	N ₃₀₀ P ₂₁₀ K ₁₅₀	0,39±0,03 8,29±0,24	0,67±0,05 8,63±0,25	5,46±0,14 9,13±0,27	5,88±0,13 8,51±0,25	5,14±0,12 7,16±0,22

Примечание: На знаменателе: количество органического вещества, образующегося при фотосинтезе в 1 растение за 1 сутки, в граммах; в числителе: количество органического вещества, образующегося при фотосинтезе на 1 м² листовой поверхности, в граммах. ± среднее значение результатов

Можно заметить, что с увеличением концентрации почвенного раствора продуктивность фотосинтеза увеличивается до 0,28 ± 0,02 г и 0,39 ± 0,03 г. Следует отметить, что фотосинтетическая продуктивность хлопчатника возрастает вплоть до фазы цветения растений. Затем наблюдается небольшое снижение. Однако продуктивность фотосинтеза остается высокой до конца онтогенеза хлопчатника.

Результаты, полученные при изучении динамики количества белка в семенах хлопчатника, приведены в рисунке 7.

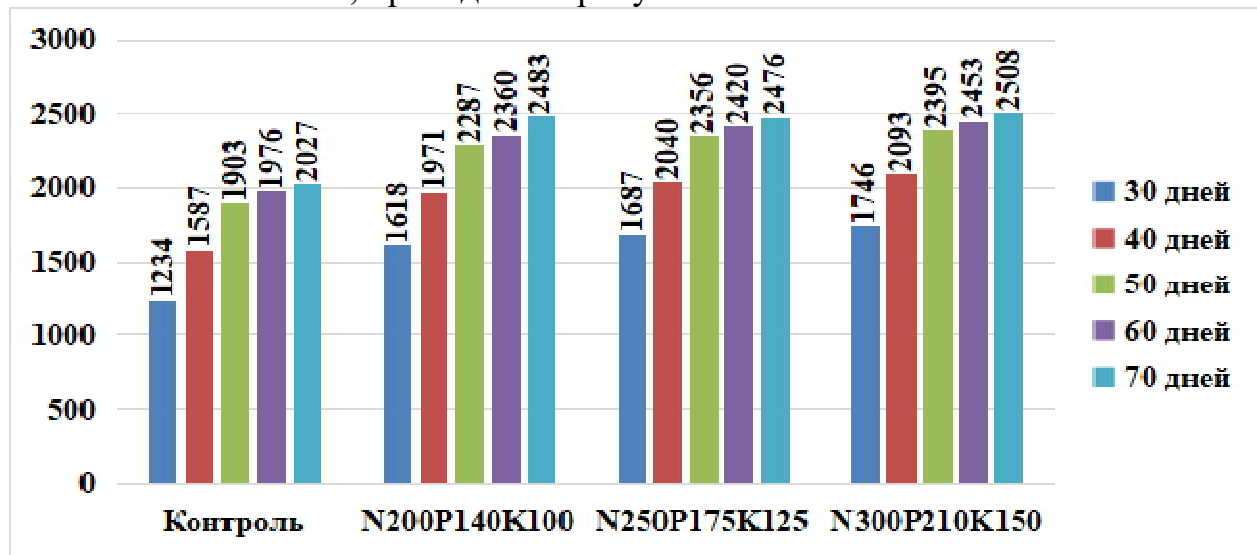


Рисунок 7. Влияние концентрации почвенного раствора на содержание белка в семенах хлопчатника (в мг на 100 семян)

Из данных таблицы 7 видно, что от периода формирования семян хлопчатника контрольного и опытного вариантов до созревания накопление белка в его семени происходит очень быстро. Однако в контрольном варианте, где минеральные удобрения не вносили, что приводило к низкой концентрации почвенного раствора, количество белка в семенах хлопчатника было на 30-40% меньше, чем в опытных вариантах.

Также по мере увеличения концентрации почвенного раствора в питательной среде увеличивается и количество белка в семенной оболочке. Например, наибольшее содержание белка в хлопковом семени наблюдалось у растений варианта N₃₀₀ P₂₁₀ K₁₅₀.

Результаты, полученные по накоплению липидов в семенах хлопчатника, приведены в рисунке 8.

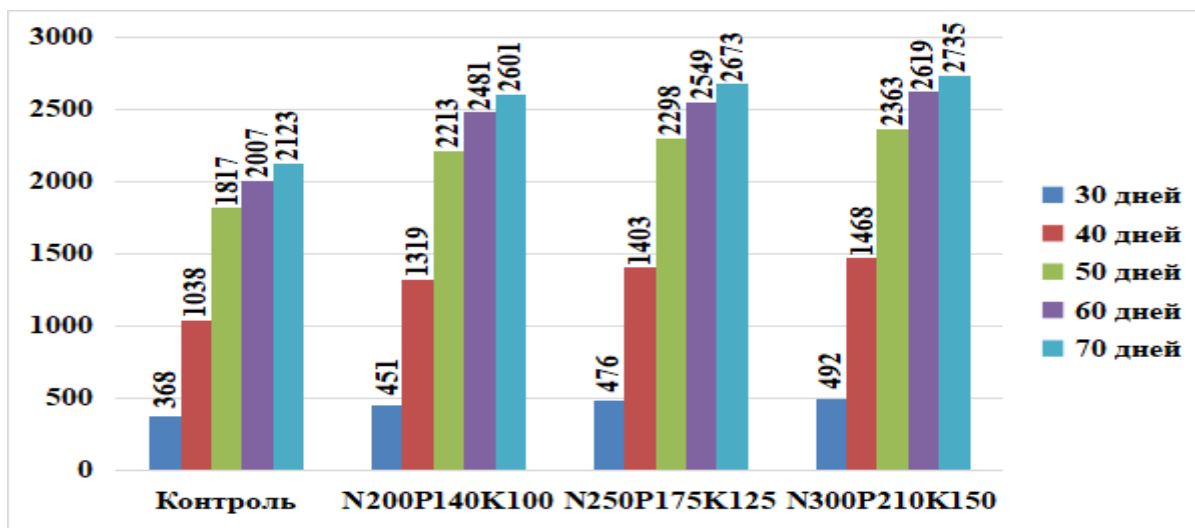


Рисунок 8. Влияние концентрации почвенного раствора на количество липидов в семенах хлопчатника (в мг на 100 семян)

Из данных рисунка 8 видно, что в составе семян хлопчатника, выращенного без применения минеральных удобрений, концентрация липидов, как и количество белка, были значительно ниже, чем в опытных вариантах. Положительное влияние минеральных удобрений на количество липидов в семенах проявляется на опытных вариантах. Например, в варианте N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ количество липидов в семенах хлопчатника на 20-25 % выше, чем в контроле. Следовательно, действие минеральных удобрений проявляется даже в их сравнительно небольших количествах.

Влияние количества различных удобрений на количество соединений фосфора в семенах, в частности фитина, показано в рисунке 9.

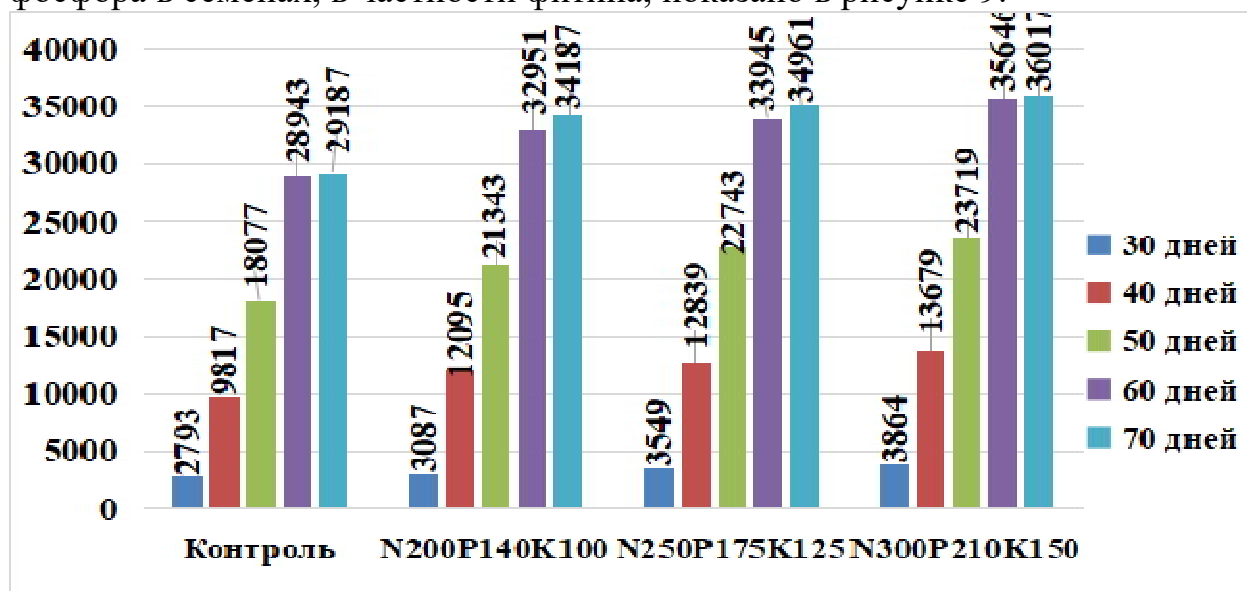


Рисунок 9. Влияние концентрации почвенного раствора на количество фитина в семенах хлопчатника (в мкг на 100 семян)

В период созревания количество фитина в семенах на 25-30% меньше, чем в контроле. Увеличение норм минеральных удобрений в питательной среде приводит к увеличению количества фитина в семенах.

По результатам исследования установлено, что среди удобрённых вариантов самые высокие урожаи наблюдались в варианте $N_{300}P_{210}K_{150}$, а самые низкие - в варианте $N_{200}P_{140}K_{100}$. В этих вариантах урожайность хлопчатника составляет $40,21 \pm 0,83$ и $36,33 \pm 0,64$ ц/га соответственно (рис.10).

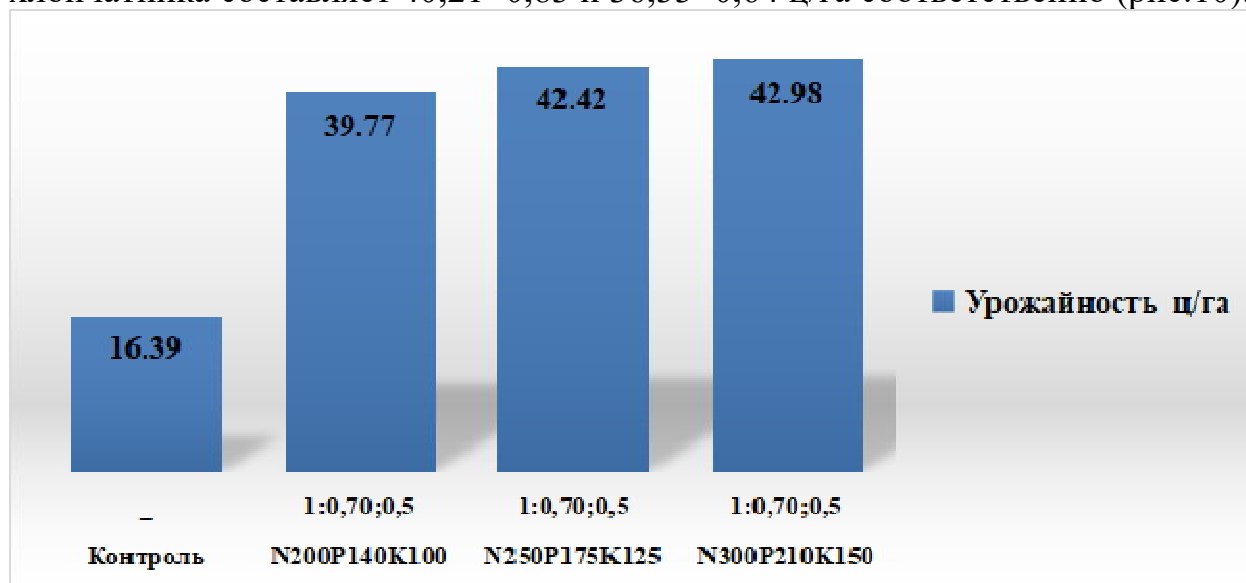


Рисунок 10. Влияние почвенного раствора разной концентрации на урожайность хлопчатника

В заключение следует сказать, что для минерального питания хлопчатника внесение фосфорных удобрений в сочетании с высокими дозами азотных и калийных удобрений приводит к оптимальному состоянию концентрации почвенного раствора для питания растений. В результате листовая поверхность растения расширяется, увеличивается продуктивность фотосинтеза и урожая хлопчатника.

ВЫВОДЫ

1. В пахотном слое староорошаемого типичного серозема содержание гумуса составляет 1,13-1,15%; общего азота 0,118-0,113%; фосфора 0,16-0,17% и калия 1,50-1,51%; в лугово-аллювиальных почвах соответственно 1,18-1,24%; 0,086-0,101%; 0,17-0,18% и 2,00-2,10%, в сероземно-луговых почвах пустынной зоны 0,50-0,79%; 0,070-0,080%; 0,10-0,12% и 1,11-1,80%. В верхних слоях староорошаемых типичных сероземов нитратный азот составляет 27,7-28,1 мг/кг, подвижный фосфор 35,3-35,5 мг/кг, подвижный калий 215, 0-220,3 мг/кг. В лугово-аллювиальных почвах их содержание сравнительно велико. Новоорошаемые сероземно-луговые почвы низко обеспечены подвижными питательными веществами.

2. Химический состав почвенного раствора непосредственно связан с почвообразующими породами и климатическими условиями, почвенный раствор сероземной зоны слабый, а раствор почв пустынной зоны имеет умеренно минерализованный химический состав.

3. Внесение удобрений приводит к увеличению количества анионов и

катионов в почвенном растворе. В пахотном слое почвы варианта $N_{300}P_{210}K_{150}$ содержится $НСО_3^-$ -76,5 мг/л, NO_3^- -35,9 мг/л, NH_4^+ -6,0 мг/л, Ca^{2+} -79,9 мг/л, Mg^{2+} -35,9 мг/л. В нижележащих слоях их количество снижается. В связи с питанием сельскохозяйственных культур происходят сезонные изменения состава почвенного раствора. Особенно в июле-августе вегетационного периода происходят значительные изменения в составе почвенного раствора. В этот период увеличивается количество элементов питания растений в почвенном растворе, усиливается всасывающая функция корня.

4. Усвоение питательных веществ хлопчатником зависит от почвенных условий и состава раствора, форм и норм удобрений, сорта растений, при этом наибольшее количество питательных веществ наблюдается в бутонах хлопчатника, а затем в листе. Их содержание в стеблях и корнях на 40–50% меньше. К концу вегетации установлено резкое снижение содержания азота, фосфора и калия в органах хлопчатника.

5. Существует значительная разница между различными органами и вариантами опыта при выносе питательных веществ хлопчатником. С увеличением концентрации почвенного раствора увеличивается и количество выноса питательных веществ. Наиболее выносимым элементом является азот (199,80 кг/га), за ним следуют калий (172,95 кг/га) и фосфор (82,96 кг/га).

6. Для минерального питания хлопчатника внесение фосфорных удобрений в сочетании с большим количеством азотных и калийных удобрений приводит к расширению листовой поверхности растений ($3488,9 \pm 28,3$ см²) и в конечном итоге повышает продуктивность фотосинтеза ($9,13 \pm 0,27$ г/м²). Это, в свою очередь, станет одним из основных факторов обеспечения обильного и качественного урожая хлопчатника.

7. Состав и концентрация почвенного раствора, созданного с использованием оптимальных соотношений минеральных удобрений, положительно влияют на биосинтез и количество основных запасных веществ (белков, липидов, фитина) в созревающих семенах. По мере увеличения количества питательных веществ в почвенном растворе увеличивается количество белка (2508 ± 66 мг/100 штук семена), жира (2735 ± 73 мг/100 штук семена) и фитина (36017 ± 936 мкг/100 штук семена) в семенах хлопчатника.

8. В вариантах без удобрения и с малым внесением удобрений сравнительно рано созревают урожай. По мере увеличения количества удобрений общая урожайность увеличивается, но процесс созревания несколько замедляется. В удобренных вариантах большое количество коробочек, образовавшихся в развивающемся хлопчатнике, раскрывается позже. Основная часть общего урожая (72,3-74,3%) была собрана на первом и втором сборах, наименьшая часть (25,7-27,7%) - на третьем сборе. При внесении 300 кг азота, 210 кг фосфора и 150 кг калия на гектар были созданы оптимальные условия почвенного раствора для роста и развития сорта хлопчатника Наманган-77. Это, в свою очередь, обеспечило высокий урожай (40,21 ц/га) хлопка.

9. В условиях староорошаемых типичных сероземов для оптимизации химического состава, концентрации, равновесие почвенного раствора и получения 30 ц/га урожая хлопка сырца рекомендуется внесение удобрений в норме $N_{300}P_{210}K_{150}$ на 1 га

10. В условиях новоорошаемых сероземно-луговых почв пустынной зоны для оптимизации химического состава, концентрации, равновесие почвенного раствора рекомендуется внесение удобрений в норме $N_{300}P_{210}K_{150}$ на 1 га.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING THE SCIENTIFIC
DEGREE OF DOKTOR OF PHILOSOPHY(PhD) ON THE BASIS OF
SCIENTIFIC COUNCIL NUMBER DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 AT
TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN
NAMED AFTER MIRZO ULUGBEK**

ERMATOVA MUNOJAT KOSIMOVNA

**WAYS TO OPTIMIZE THE COMPOSITION AND CONCENTRATION OF
THE SOIL SOLUTION OF IRRIGATED SOILS FOR PLANT NUTRITION**

06.01.04 – «Agrochemistry»

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

Tashkent-2023

The theme of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2022.1.PhD/Qx834

The doctoral (PhD) dissertation has been prepared at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

The abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on web-page of Scientific Council at the address (www.tdau.uz) and in the information and education portal «ZiyoNet» at the address(www.ziynet.uz)

Scientific consultant: **Sidikov Saidjon**
candidate of Agricultural Sciences, associate professor

Official opponents: **Ibragimov Nazarbay Madrimovich**
doctor of agricultural sciences, professor

Karimberdiyeva Amina Azimovna
candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Leading organization: **Samarkand State University**

Doctor of Philosophy (PhD) dissertation defense at Tashkent State Agrarian University DSc.05/04.03.2022.Qx.13.01 will be held at the meeting of the one-time scientific council «_____» that awards the degree of Doctor of Philosophy (PhD) on the basis of Scientific Council _____ 2023 at _____ (Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, University street, 2 house. Phone: (+99871) 260-48-00, fax: (+99871) 260-38-60 e-mail: tuag_info@edu.uz. Administrative building of Tashkent State Agrarian University, 2nd floor, small conference hall).

The Doctor of Philosophy (PhD) dissertation theses can be viewed at the Information and Resource Center of Tashkent Agrarian University (registered №_____). Address: 100164, Tashkent region, Kibray district, University Street, 2 Tashkent State Agrarian University, Information resource center building. Phone. (+99871) 260-50-43.

The abstract of dissertation was distributed on «_____» _____ 2023.
(Registr report №_____ dated «_____» _____ 2023.)

G.R.Xolmurodova,
Chairman of the one-time the scientific council
for awarding scientific degrees,
Doctor of agricultural sciences, professor

A.A.Iminov,
Scientific secretary of the scientific council for
awarding scientific degrees,
Doctor of agricultural sciences, professor

B.I.Niyazaliyev
Chairman of the one-time scientific seminar under the
one-time scientific council for awarding scientific
degrees, Doctor of agricultural sciences, professor

Introduction (abstract of PhD dissertation)

The aim of this research work is to study the concentration, chemical composition, osmotic pressure, equilibrium of soil solution in irrigated autorphic and hydromorphic soils and their changes under the influence of natural factors and agrotechnical measures, the effect of physiological parameters, growth, development and productivity of cotton developing a scientific basis for continuous supply management.

The objects of the research are the botanical educational and scientific center of UzMU, where automorphic and hydromorphic soils of the gray soil region are distributed, the Chirchik-Korasuv massif, the Jizzakh desert, where hydromorphic soils of the desert zone are distributed, and "Ruziev Abray" in Shahrizabz district of Kashkadarya region and "Tal'at Zahirshokh" farm areas were selected.

Scientific novelty of the research work consists of the following:

it is determined that for the first time in Uzbekistan, the most complex part of irrigated soils - the soil solution - was isolated;

it is identified that the concentration, chemical composition, osmotic pressure, equilibrium of the soil solution were determined and the changes of these parameters under the influence of many natural and anthropogenic factors were clarified;

it has been improved that the changes in the chemical composition and concentration of the soil solution during the growing season of different agrophones and plants;

it has been revealed that the effect of the chemical composition and concentration of the soil solution on the physiological indicators, growth, development and productivity of cotton is scientifically based;

it is determined that the scientific basis for managing the optimal condition of the soil solution from the point of view of plant nutrition has been developed;

Implementation of the results of the dissertation. The obtained scientific results were put on ways to optimize the composition and concentration of the soil solution of irrigated soils for plant nutrition:

It is recommended to apply 250-300 kg of nitrogen, 210 kg of phosphorus and 150 kg of potassium per hectare to improve the properties of irrigated typical gray soils, to create optimal soil solution conditions for the growth and development of cotton (Reference No. 02/022-5097 of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan as of December 22, 2021). As a result, the recommended fertilizer rate served as a basis for increasing the productivity of irrigated soils and crop yields.

The recommendations developed to create the optimal condition of the composition and concentration of the irrigated soil solution were put into practice on the 55-hectare area of the "Ruziev Abray" farm (Order of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan as of December 22, 2021 No. 02/022-Reference No. 5097). As a result, when $N_{250}P_{175}K_{125}$ fertilizer was applied per

hectare, the solution concentration was 15.9-21.8 l/mmol, and the yield of cotton was 34.10 s/ha. When the fertilizer rate was increased to $N_{300}P_{210}K_{150}$, the concentration of the solution increased (29.8 l/mmol), and the productivity increased to 37.40 s/ha due to the creation of optimal nutritional conditions for the plant.

The developed recommendations on optimizing the composition and concentration of the soil solution for cotton nutrition were put into practice on 25 hectares of the “Tal'at Zohirshokh” farm (No. of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan as of December 22, 2021 02/022-5097 - reference number). As a result, when $N_{250}P_{175}K_{125}$ fertilizer was applied per hectare, the concentration of the solution was 16.0-22.1 l/mmol, and the yield was 37.30 s/ha. When the fertilizer rate was increased to $N_{300}P_{210}K_{150}$, the concentration of the solution increased (30.0 l/mmol), and the yield increased to 41.11 s/ha.

The structure and scope of the dissertation. The work consists of an introduction, four chapters, conclusions, recommendations for production, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 120 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Sidiqov S., Ermatova M. “Tuproq eritmasini ajratib olish qurilmasi”. Ilmiy ishlanmaga mualliflik huquqi. //O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi “Intellectual mulk konsultativ markazi” davlat unitar korxonasi 2022 yil 28 fevraldagi № 004574-sonli hujjati

2. Sidiqov S., Ermatova M. Changes in the chemical composition and concentration of the soil solution of irrigated automorphic soils depending on the agricultural background and the period of the year //EESJ (East European Scientific Journal) #7 (47), 2019 part 3. Warsaw, Poland. P. 16-18. (Impac factor 6,3. 2019 y).

3. Sidiqov S., Ermatova M., Abdushukurova Z., Tashmetova N. Tuproq eritmasining tuproq unumdorligi va o‘simliklar oziqlanishidagi ahamiyati //O‘zbekiston Zamini. Ilmiy-amaliy va innovation jurnal. 1/2020-B.34-37(06.00.00. №3)

4. Sidiqov Saidjon, Ermatova Munajat. The effect of the concentration of soil solution of various agricultural backgrounds cotton yield //International scientific and technical journal Innovation technical and technology Vol.1,N/2.2020-P.51-56. (3 Scopus).

5. Sidiqov S., Ermatova M. Turli agrofondardagi tuproq eritmasining kimyoviy tarkibiga konsentratsiyasini g‘o‘za tarkibidagi oziq elementlar miqdoriga va hosildorlikka ta’siri //O‘zMU xabarlar 3/1.2020-B. 213-216.(06.00.08 №8)

6. Sidiqov Saidjon., Ermatova Munajat., Tashmetova Nigora. Optimization of the chemical composition and concentration of soil solution of soils of desert zone for nutrition of plants //PalArch’s Journal of Archaeology of/ Egyptology 17(6) ISSN 1567-214x P JAEE, 17(6) (2020)-P. 14247-14265.(Impac factor 6,5).

7. Sidiqov Saidjon., Ermatova Munajat., Abdushukurova Zamira., Ergasheva Olimaxon., Mahkamova Dilafuz.,Tashmetova Nigora. Degree of humification of cotton, alfalfa and ephemers organs, their effect on the content and composition of organic matter //Plant Cell Biotechnology and Molekular Biology 21(41/42); 2020-P. 94-102.(3 Scopus).

8. Sidiqov Saidjon, Ermatova Munajat, Abdushukurova Zamira. Method For Optimization Of Composition And Concentration Of Soil Solution Of Irrigated Soils For Nutrition Of Plants //Solid State Technology.Volume;63 Issue;4 Publication Year;2020-P. 5162-5179. (41 SCLmago).

9. Sidiqov S., Ermatova M. Процессы гумификации органов культурных и эфемерных растений //O‘zMU xabarlar 3/1/1.2021- С. 110-115. (06.00.00 №8)

10. Sidiqov Saidjon, Ermatova Munajat. Influence of the soil solution concentration on reserve constituents in cotton seeds and methods of its

optimization //Academic Journal of Digital Economics and Stability Volume 12, 2021-P. 93-102. ISSN 2697-2212 <https://academicjournal.io/>.(Impact factor 7.1. 2021 y).

II bo‘lim (II часть; II part)

11. Ermatova M.Q., Sidiqov S., Saydullayeva Z., Tashmetova N. Роль почвенного раствора в плодородии орошаемых почв и методы его выделения. Окружающая среда комфортность и экологическая безопасность /Материалы 3 международной научно-практической конференции. 2020 -С. 13-17.

12. Sidiqov S., Ermatova M. Значение почвенного раствора в питание растений, плодородии почв и методы его выделения //International scientific journal “global science and innovations 2020; Central Asia” Nur-Sultan, Kazakhstan, December 2020-С. 24-27.

13. Ermatova M.Q., Sidiqov S., Tashmetova N. Tuproq eritmasining kimyoviy tarkibi va konsentratsiyasini g‘o‘zaning oziq elementlarni o‘zlashtirishi va hosildorlikka ta’siri/ Tuproq va atrof muhit muhofazasi masalalari anjuman materiallari. Termiz davlat Universiteti, 2020-B.312-313.

14. Sidiqov S., Ermatova M. Sug‘oriladigan gidramorf tuproqlar eritmasining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi, osmotik bosimi va muvozanatligi, ularni o‘simlik oziqlanishi uchun optimallashtirish /Qishloq xo‘jaligida ekologik muommolar va ularning yechimi mavzusidagi Respublika miqyosidagi xorijiy olimlar ishtirokida ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Buxoro, 2020-B.156-158..

15. Ermatova M.Q., Sidiqov S. Sug‘oriladigan tuproqlar eritmasining kimyoviy tarkibi, konsentratsiyasi, osmotik bosimi va muvozanatligini boshqarish Biologiya, ekologiya, tuproqshunoslik yo‘nalishlarining dolzarb muommolari va ilmiy yechimlari /Respublika onlayn ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. Toshkent, 2020-B.213-216.

16. Ermatova M.Q., Sidiqov S., Rajabova N. Влияние концентрации почвенного на маслячность семян хлопчатника /Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых Ломоносов -2021. 12-13 april 2021-B.110-112.

17. Ermatova M.Q., Sidiqov S., Abdushukurova Z., Ergasheva O. State of the art of difficult –to-reclaim soils of the Jizzakh steppe /Global Symposium on Salt-Affected Soils (GSAS21). Simposium 2021-P.229-231.

Avtoreferat «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.

Bosmaxona lesenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturasini.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 40/23.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MЧЖ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent Sh., Beruniy ko‘chasi, 83-uy.