

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ ИНСТИТУТИ

РОЗИҚОВА КАМОЛА ЭЛМУРОДОВНА

**БОР ВА МАРГАНЕЦ МИКРОЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ҒЎЗА
МЕТАБОЛИЗМИ ВА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

06.01.04 – «Агрокимё»

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

**Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа фанлари доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

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

Contents of dissertation abstract of (PhD) on agricultural sciences

Розиқова Камола Элмуродовна

Бор ва марганец микроэлементларининг ғўза метаболизми ва
хосилдорлигига таъсири..... 3

Розикова Камола Элмуродовна

Влияние микроэлементов бора и марганца на метаболизм и урожайность
хлопчатника..... 21

Rozikova Kamola Elmurodovna

The influence of micronutrients boron and manganese on the metabolism and
yield of cotton..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 41

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ ИНСТИТУТИ

РОЗИҚОВА КАМОЛА ЭЛМУРОДОВНА

**БОР ВА МАРГАНЕЦ МИКРОЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ҒЎЗА
МЕТАБОЛИЗМИ ВА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

06.01.04 – «Агрокимё»

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.4.PhD/Qx502 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд ветеринария медицинаси институтида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Хошимов Фарҳод Ҳақимович**
кишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Ниязалиев Бегали Ирисалиевич**
кишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти

Каримбердиева Амина Азимовна
кишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, катта илмий ходим
Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти

Етакчи ташкилот: **Ўзбекистон Миллий Университети**

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «05» 05 соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Ботаника МФЙ, ЎзПТИТИ кўчаси, ТАИТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz).

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (62 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Ботаника МФЙ, ЎзПТИТИ кўчаси, ТАИТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37.

Диссертация автореферати 2022 йил «18» 04 кунни тарқатилди.
(2022 йил «18» 04 даги 4 рақамли реестр баённомаси)



Ш.М.Бобомуродов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, б.ф.д., катта илмий ходим

Ж.М.Кузиев
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, к.х.ф.д., катта
илмий ходим

Н.Ю.Абдурахмонов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
б.ф.д., катта илмий ходим

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда «дунёда АҚШ, Миср, Ҳиндистон, Бразилия, Исроил, Туркия каби давлатлар пахта етиштириш бўйича етакчилик қилиб¹, уларда микроўғитларни турли усул ва муддатларда қўллаш натижасида пахта ҳосилдорлиги 12-19 фоизга ошган»². Шу сабабли дунёнинг қурғоқчил ва яримқурғоқчил иқлимли минтақаларининг карбонатли тупроқлари шароитида етиштириладиган ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олишда микроўғитларни томчилатиб суғориш ва экинларни баргидан озиклантириш орқали уларни турли экстремал шароитларга бардошлигини ошириш ҳамда тупроқларда етишмайдиган озиқ моддалар билан таъминлаш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Дунёда тупроқ унумдорлигини яхшилаш ва ғўза ҳосилдорлигини ошириш ҳамда тола сифатини яхшилашда макро- ва микроўғитларни турли меъёр, нисбат, муддат ва усулларда қўллаш каби устувор йўналишларда илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, ғўза онтогенезининг турли босқичларида макро- ва микроўғитларга талаби, айниқса, тупроқнинг микроэлементлар билан таъминланганлиги, микроўғитларни қўллаш муддати, меъёри ва усуллари таъсирида ғўза метаболизмида юзага келаётган ижобий ва салбий ўзгаришларни аниқлаш, ғўзани баргидан озиклантиришга қаратилган илмий-тадқиқот ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда суғориладиган тупроқларнинг агрокимёвий хоссаларини яхшилаш, қишлоқ хўжалиги экинлари, айниқса пахта ҳосилдорлигини ошириш, минерал ўғитларни мақбул меъёр ва муддатларда қўллаш, тола сифатини яхшилашга қаратилган агротехнологияларни амалиётга жорий этиш орқали илмий асосланган интенсив деҳқончиликни ривожлантириш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқотлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017–2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни муттасил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, пахта ва бошоқли дон экиладиган майдонларни қисқартириб, экин майдонларини янада мақбуллаштириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни қўллаш»³ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Шунинг учун ҳам пахта етиштиришда ғўзанинг онтогенез босқичларида макро ва микроўғитларга бўлган талабини ҳамда микроўғитлар таъсирида ғўза метаболизмидаги ўзгаришларни аниқлаш, ғўза ҳосилдорлигини ошириш ва тола сифатини яхшилаш муҳим аҳамият касб этади.

¹[http:// www.caas.cn/en;](http://www.caas.cn/en;)

²[http:// www.dpi.nsw.gov.au;](http://www.dpi.nsw.gov.au;)

³Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган стратегияси тўғрисида»ги Фармони ҳамда 2021 йил 26 февралдаги ПҚ-5009-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2021-йилда амалга ошириш тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тупроқларда микроэлементлар тарқалиши, аккумуляцияланиши, миграцияси, уларнинг ўсимлик ва ҳайвон организмларидаги роли, уларнинг кам ёки ортиқчалигидан келиб чиқадиган нуқсонлар бўйича илмий-тадқиқот ишлари бир қатор хорижлик олимлар Я.В.Пейве, М.Я.Школьник, В.В.Ковальский, В.А.Ковда, Б.А.Ягодин ҳамда республика олимларидан Е.К.Круглова, Б.М.Исаев, М.А.Риш, С.С.Абаева, Ж.С.Саттаров, А.Қ.Қориев, Қ.М.Мирзажонов, Ф.Ҳ.Хошимов, А.А.Каримбердиева, А.Л.Санакулов, Ҳ.Н.Каримов, Ж.М.Қўзиев ва бошқалар томонидан олиб борилган. Лекин, Самарқанд вилояти шароитида микроэлементларнинг тупроқ таркибидаги миқдори ҳамда микроўғитларни қўллаш муддати ва усуллари таъсирида ғўза метаболизмидаги ўзгаришлар, бор ва марганецнинг ғўза органларидаги миқдори, айниқса метаболизмни таъминлайдиган физиологик кўрсаткичларга таъсирини аниқлашга қаратилган тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Самарқанд ветеринария медицинаси (собик СамҚХИ) институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг №01980004512 рақамли «Зарафшон воҳасига мослашган юқори ҳосилли ва сифатли деҳқончилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришида илмий жиҳатдан асосланган, экологик тоза маҳсулот етиштиришни таъминловчи янги технологияларни ишлаб чиқиш» (2016-2020 йй.) мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида минерал ўғитлар фонида бор ва марганец микроўғитларини ғўза метаболизмига, ҳосилдорлигига, хлорофилл-оксил комплексига таъсирини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларнинг агрокимёвий ҳолатини, макро ва микроэлементларнинг тупроқ профили бўйича тақсимланишини аниқлаш;

бор ва марганец микроўғитларининг ғўза метаболизмига ва баргларидаги азот ҳамда фосфорли бирикмалар миқдорига таъсирини аниқлаш;

ғўзанинг физиологик ва фотосинтетик кўрсаткичларига, хлорофилл-оксил комплексига микроэлементларни турли усулларда қўллаш таъсирини ўрганиш;

микроэлементларни турли усулларда қўллаш орқали ғўзани ўсиши, ривожланиши, ҳосил тугиши ва ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш;

пахта етиштиришда қўлланилган микроэлементларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш ва микроўғитлар қўллаш юзасидан ишлаб чиқаришга тавсиялар бериш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Самарқанд вилоятининг эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлари, бор (B) ва марганец (Mn) микроўғитлари, ғўзанинг «Омад» нави танланган.

Тадқиқотнинг предмети умумий ва ҳаракатчан шакллардаги озика элементлар, микроўғитларни қўллаш усуллари, макро ва микроэлементларни ғўза органларига ўтиши, ўсимликнинг физиологик кўрсаткичлари, ўсиши, ривожланиши ва ҳосил миқдори ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Дала тажрибалари, лаборатория, камерал, кимёвий таҳлил ишлари агрокимё ва пахтачиликда умумқабул қилинган услубий кўрсатмалар асосида олиб борилди: Дала тажрибаларини ўтказиш «Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения» услубида, тупроқ ва ўсимлик намуналарини олиш ҳамда кимёвий таҳлил ишлари «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» услубида, тупроқ таркибидаги микроэлементларнинг умумий ва ҳаракатчан шакллари, ўсимлик қисмларидаги B ва Mn миқдорлари Е.К.Круглованинг «Методика определения микроэлементов и их форм в карбонатных почвах, хлопчатнике, водах» ва Е.В.Аринушкинанинг «Руководство по химическому анализу почв» услубий кўрсатмалари, олинган маълумотларнинг вариацион-статистик таҳлиллари Б.А.Доспеховнинг «Методика полевого опыта» услубий қўлланмаси ва Microsoft Excel дастури асосида бажарилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

микроўғитлар ғўза транспирация жадаллигини пасайтириши, сув сақлаш қобилятини 3-5 фоизга ошириши ҳамда ташқи омилга (иссиқликка 4-5 °С) бардошлилигини ошириши аниқланган;

минерал ўғитлар фонида B ва Mn микроўғитларини ғўзани шоналаш фазасида тупроққа ва баргидан қўллаш, ҳосил элементларининг шаклланиш ва конуслар бўйича тўкилишини (8,0–13,3%) олдини олиш исботланган;

В ва Мп микроўғитларини ғўзани шоналаш фазасида тупроққа ва баргидан қўллаш ҳосил учун муҳим бўлган оксилли азотни жадал синтез бўлиши илмий асосланган;

чигитларни В ва Мп ли микроўғитли эритмага ивитиб экиш ва тупроққа қўллаш ғўза (физиологик кўрсаткичига, хлорофил-оксил комплексига ва фотосинтетик соф маҳсулдорлиги)га ижобий таъсир қилиши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Самарқанд вилоятида тарқалган суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида ғўза етиштиришда макро ва микроўғитларни тупроқларнинг озика элементлари билан таминланганлик даражасига боғлиқ ҳолда рационал қўллаш, ғўзанинг транспирация жадаллигини пасайтиришда ҳамда ташқи омилларга бардошлилигини ошириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқ шароитида, макроўғитлар ($N_{250}P_{175}K_{125}$) фонида микроўғитларни ғўзани шоналаш фазасида тупроққа (1 кг/га бор ва 4 кг/га марганец) қўллаш ва баргидан (0,1% бор ва 0,5% марганец) озиклантириш тизими ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлиги. Тадқиқот натижаларининг аниқлиги уларнинг вариацион-статистик таҳлил қилиниши натижасида исботланганлиги, дала, лаборатория ва дала тажрибаси СамВМИ апробация комиссияси томонидан ижобий баҳоланганлиги, диссертация ишида қўлланилган услублар тадқиқот натижаларига мослиги, олинган натижаларнинг республика ва хорижий олимлар тажрибалари билан қиёсий таққосланганлиги, тадқиқот натижаларининг халқаро ва республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама этилганлиги, шунингдек, нуфузли хорижий ва республика илмий журналларининг даврий нашрларида чоп этилганлиги, натижаларнинг амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқотнинг натижаларининг илмий аҳамияти микроўғитлар ғўзанинг транспирация жадаллигини пасайтириши ва сув сақлаш қобилиятини 3–5 фоизга ошириши ҳамда ташқи омилларга (иссиқликка 4-5⁰С) бардошлилигини ошириши аниқланганлиги, минерал ўғитлар фонида В ва Мп микроўғитларини ғўзани шоналаш фазасида тупроққа ва баргидан қўллаш, ҳосил элементларининг шаклланиш ва конуслар бўйича тўкилишини (8,0-13,3%) олдини олиши исботланганлиги, микроўғитларини В ва Мп ғўзани шоналаш фазасида қўллаш ҳосил учун муҳим бўлган оксилли азотни жадал синтез бўлиши илмий асосланганлиги, чигитларни В ва Мп ли микроўғитли эритмага ивитиб экиш ва тупроққа қўллаш ғўза (физиологик кўрсаткичига, хлорофил-оксил комплексига ва фотосинтетик соф маҳсулдорлиги)га ижобий таъсир қилиш аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти Самарқанд вилоятида тарқалган суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида ғўза етиштиришда макро - ва микроўғитларни тупроқларнинг озика элементлари билан таъминланганлик даражасига боғлиқ ҳамда рационал қўллаш, ғўзанинг транспирация жадаллигини пасайтиришда ҳамда ташқи омилларга ғўза

бардошлилигини ошириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилганлиги ҳамда суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқ шароитида, макроўғитлар ($N_{250}P_{175}K_{125}$) фонида микроўғитларни ғўзани шоналаш фазасида тупроққа (1 кг/га бор ва 4 кг/га марганец) қўллаш ва баргидан (0,1% бор ва 0,5 фоизли марганец) озиклантириш тизими ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Бор ва марганец микроэлементларининг ғўза метаболизми ва ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш борасида олиб борилган тадқиқотлар асосида:

«Самарқанд вилоятида пахта етиштиришда бор ва марганец микроўғитларидан фойдаланишга оид тавсиялар» Қишлоқ хўжалиги вазирлигини Каттақўрғон тумани қишлоқ хўжалиги бўлимига амалиётга фойдаланиш учун топширилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигини 2021 йил 13 апрелдаги 02/025–1585-сон маълумотномаси). Натижада, пахтачиликка ихтисослашган фермер хўжаликлари тупроқларининг агрокимёвий ҳолати асосида макро- ва микроэлементлардан рационал фойдаланиш, ғўза транспирация жадаллигини пасайтиришда микроўғитларни қўллаш ва турли салбий омилларга ғўза бардошлилигини ошириш бўйича тадбирларни белгилашда қўлланма сифатида хизмат қилган;

эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар учун ғўзани шоналаш фазасида тупроққа 1 кг/га бор ва 4 кг/га марганец ҳамда баргидан 0,1 фоизли бор ва 0,5 фоизли марганец микроўғитларини $N_{250}P_{175}K_{125}$ кг/га минерал ўғитлар фонида қўллаш агротехнологияси Самарқанд вилояти Каттақўрғон тумани «Мукаррама СБТ» фермер хўжалигида 47 гектар, «Ўткир» фермер хўжалигида 10 гектар, «Хушнудбек-Шавкат файзли даласи» фермер хўжалигида 30 гектар, жами 87 гектар майдонда амалиётга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 13 апрелдаги 02/025–1585-сон маълумотномаси). Натижада, ғўзанинг транспирация жадаллиги пасайиб, сув сақлаш қобилияти 3-5 фоизга ошган, ташқи салбий омилларга бардошлилиги таъминланган, ғўза тупидаги ҳосил элементлари тўкилишини 8,0-13,3 фоизга камайтирган, 3,5-6 центнер кўшимча, эртаги ва сифатли ҳосил олган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари жами 8 та, жумладан, 2 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш чоп этилган шундан, 2 та тавсиянома, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг асосий ҳажми 119 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган. Тадқиқотнинг мақсади, вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Микроэлементларнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти, ўсимлик ва тупроқ таркибидаги миқдори**» деб номланган биринчи бобида ўсимликларда кечадиган физиологик-биокимёвий жараёнларда микроэлементларнинг роли, тупроқлар таркибидаги В ва Мп микроэлементларнинг биогеохимёси, микроэлементларни қўллаш усуллари ва уларнинг самарадорлигига оид маҳаллий ва хорижий адабиётлар шарҳи батафсил ёритилган.

Диссертациянинг «**Худуднинг тупроқ-иклим шароити ва тадқиқот ўтказиш услуби**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ўтказилган худуднинг тупроқ-иклим шароити, тажрибаларни ўтказиш услуби, тажрибада экилган нав тавсифи баён қилинган.

Дала тажрибалари Самарқанд вилояти Каттакўрғон тумани эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида олиб борилди. Дала тажрибаси олиб борилган худуднинг иқлим шароити, яъни ҳавонинг нисбий намлиги ғўзанинг вегетация даврида ўртача 33,5–34,7 фоиз бўлиб, кўп йиллик маълумотларга қараганда 0,6–1,8 фоизга, йиллик ўртача миқдори эса 0,4–2,5 фоизга камлиги ҳисобга олинди. Ёғингарчиликлар миқдори 281,1–373,1 мм ни, вегетация даврида эса 37,8–104,2 мм ни ташкил этиб, кўп йилликка нисбатан 2017 ва 2019 йилларда 83,3–108,6 мм кам бўлган бўлса, 2018 ва 2020 йилларда кўп йиллик кўрсаткичлар даражасида бўлди.

Микроэлементларнинг ялпи ва ҳаракатчан ёки ўсимликларга ўзлаштирилувчан шакли тупроқларнинг ҳайдов (0-30 см), ҳайдов ости ва она жинси қатламларидаги миқдорлари аниқланди.

Дала тажрибаси 8 вариант, 4 такрорликда олиб борилди. Тажриба пайкалининг узунлиги 50 м, эни 2,4 м, битта пайкалнинг майдони 120 м², ҳисоблар олинадиган майдон эса 60 м², пайкаллар систематик, яъни бир ярус қилиб жойлаштирилди.

Агрохимёвий, физиологик-биокимёвий тадқиқотлар мос равишда тегишли услублар асосида ўтказилди.

Дала тажрибаларини қўйиш, ҳисоблашлар ва кузатишлар умумқабул қилинган услубларда амалга оширилди. Барча агротехнологик тадбирлар тупроқшунослик ва пахтачиликда умумқабул қилинган услублар асосида бажарилди.

Диссертациянинг «**Ќўзанинг макро- ва микроўғитлар билан озикланишининг агрохимёвий асослари**» деб номланган учинчи бобида

тажриба ўтказилган дала тупроғининг морфологик белгилари ва агрохимёвий тавсифи, ғўза органларидаги азот ва фосфор бирикмалари ўзлаштирилиши, метаболизми ҳамда микроэлементларнинг таъсири, микроўғитларни турли усулларда қўллашнинг ғўза органларидаги микроэлементлар миқдорига таъсирига оид маълумотлар келтирилган.

Тупроқ таркибидаги асосий элементлар зарраларининг кўпчилик қисми диаметри 0,05–0,01 мм бўлган йирик чанг фракцияларининг миқдори 39,8–44,1 фоизгача ўзгариб туради (1-жадвал).

Тупроқ шўрланмаган. Сувда эрийдиган тузлар деярли йўқ, 0,021–0,028 фоизни ташкил этди.

1-жадвал

Эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларнинг механик таркиби (2017 йил)

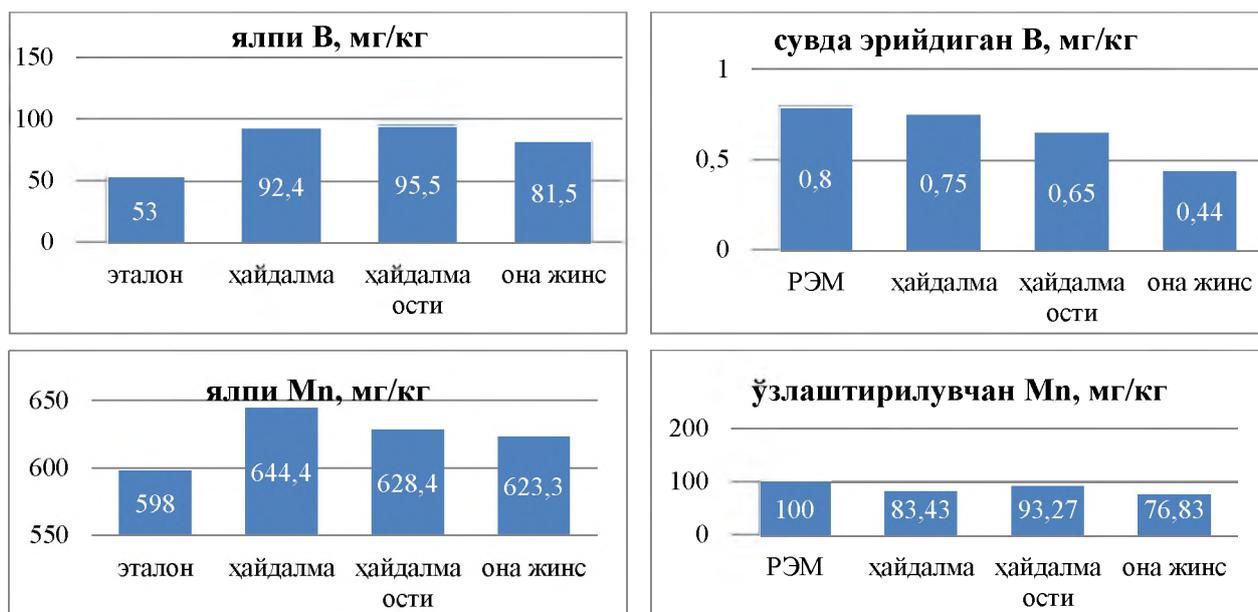
Қатламқалинлиги, см	Фракциялар ўлчами, %							Физик лой
	>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
0-35	1,0	1,1	7,7	41,7	14,1	14,5	14,9	43,5
35-54	0,8	0,4	7,3	39,8	13,0	16,3	16,0	45,3
54-79	0,9	0,7	8,1	40,3	17,2	15,2	13,6	46,0
79-111	1,0	0,9	8,6	42,0	21,1	13,1	12,2	46,4
111-152	0,6	0,8	9,2	44,1	16,8	12,0	11,5	40,3

Тажриба даласи тупроғининг хайдов қатламида гумус миқдори 1,26 фоиз бўлиб, 0,5 метр қатламгача унинг миқдори нисбатан кўп (1,21%), бу агроирригацион қатлам қалинлиги билан боғлиқ, пастга томон унинг миқдорида камайиш тенденцияси кузатилди. Тупроқ қатламларига мос равишда ялпи азот 0,088-0,034 фоизгача ўзгарди. Фосфор 0,106–0,133%, калий 2,12–1,99 фоиз бўлса, ҳаракатчан фосфор юқори қатламда 26,4 мг/кг, алмашинувчан калий 260 мг/кг, яъни тупроқ фосфор билан кам ва калий билан ўртача таъминланганлиги аниқланди.

Каттақўрғон тумани ўтлоқи аллювиал тупроқлари таркибида ялпи бор миқдори ҳайдалма қатламда 92,4 мг/кг ни ташкил этиб, миграция коэффициенти $K_{\text{мигр}}=1,1$ га тенглиги, яъни борнинг ялпи миқдори ҳайдалма қатламда аккумуляцияланиши аниқланди. Ўсимликларга ўзлаштириладиган, сувда эрийдиган бор миқдори тупроқ профили бўйлаб 0,75-0,44 мг/кг ни ташкил этиб, чегараланган сон (0,8-1,2 мг/кг) дан камлиги аниқланди.

Тупроқ профилида ялпи марганец 644,4–623,3 мг/кг, ўсимликлар осон ўзлаштирувчи марганец эса 83,43-76,83 мг/кг ни ташкил этиб, чегараланган сон (80-100 мг/кг) оралиғида эканлиги аниқланди (1-расм).

Ғўза баргларидаги азот миқдори бор ва марганец микроўғитларини қўллаш усулларида боғлиқ эканлиги кузатилди, яъни Фон+Mn 0,1 фоизли эритмасида чигитларни ивитиш вариантыда азотсимон моддаларнинг ўзлаштирилиши ва синтезига ижобий таъсир этиб умумий азот ва унинг оксилли, нооксил шакллари кўп миқдорда тўпланди.



1-расм. Каттакўрғон тумани ўтлоки аллювиал тупроқлар таркибидаги бор ва марганец микдори, мг/кг (2017-2020 йй.)

Ўсимликнинг гуллаш фазасида ўғитсиз-назорат вариантыда азот микдори 2,907% бўлган бўлса, Фон+В 0,05 фоизли эритмасида чигитларни ивитиш вариантыда 3,961%, Фон+Mn 0,5% концентрация суспензия сифатида пуркаш вариантыда эса 3,892 фоизни ташкил этганлиги аниқланди. Ушбу вариантларда оксилли азот нооксил азотдан сезиларли микдорда кўп бўлишига қарамай микроэлементлар қўлланилмаган вариантларга нисбатан ушбу вариантларда умумий азот микдори юқори бўлди (2-жадвал).

2-жадвал

Гуллаш фазасида ғўза органларидаги азотли ва фосфорли бирикмалар микдорига микроўғитларнинг таъсири, % (2017-2020 йй.)

№	Тажриба вариантлари	Азотли бирикмалар			Фосфорли бирикмалар		
		умумий	оксилли	нооксил	умумий	органик	минерал
1	Ўғитсиз – назорат	2,907	2,354	0,553	0,901	0,564	0,337
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (суспензия сифатида сув пуркаш)	3,431	2,638	0,793	0,932	0,578	0,354
3	Фон+В 1,0 кг	3,617	2,774	0,843	0,969	0,630	0,339
4	Фон+Mn 4,0 кг	3,404	2,628	0,776	0,961	0,619	0,342
5	Фон+В 0,1% концентрацияли суспензия пуркаш	3,666	2,732	0,934	0,960	0,630	0,330
6	Фон+Mn 0,5% концентрацияли суспензия пуркаш	3,892	2,813	1,079	0,941	0,623	0,318
7	Фон+В 0,05%ли эритмасида чигитларни ивитиш	3,961	2,895	1,066	0,967	0,630	0,337
8	Фон+Mn 0,1%ли эритмасида чигитларни ивитиш	3,931	2,930	1,001	0,946	0,619	0,327

Бор ва марганец микроўғитларини турли усулларда қўллаш ўсимлик хужайрасида биокимёвий жараёнларни кучайтиради, жумладан микроэлементлар таъсирида азот алмашинуви яхшиланади, умумий азот микдорига ва унинг оксилли шаклига ижобий таъсир кўрсатади. Ушбу

холатни ғўза органларида умумий азот ва вегетация охирида унинг олиб чиқилиши ҳақидаги маълумотлар ҳам тасдиқлайди.

Тажрибада турли усулларда қўлланилган микроўғитлар ғўзанинг азотдан бирмунча самарали фойдаланишини таъминлади. Ўғитсиз–назорат вариантда азот сарфи 35,67 кг/т, NPK – фон (суспензия сифатида сув пуркаш) вариантыда эса 39,89 кг/т ни ташкил этганлиги аниқланди. Макроўғитлар фонида микроўғитлардан фойдаланилганда азот сарфи янада кўпроқ бўлди. Дала тажрибасида ғўзанинг умумий биомассаси билан чиқиб кетган азот 71,76–193,75 кг/га ни ташкил қилди (3-жадвал).

3-жадвал

Ўғитсиз–назорат (NPK) олиб чиқишига микроўғитларнинг таъсири (2017-2020 йй.)

№	Тажриба вариантлари	Азот		Фосфор		Калий	
		кг/т	кг/га	кг/т	кг/га	кг/т	кг/га
1	Ўғитсиз – назорат	35,67	71,76	12,12	23,88	47,16	92,90
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (суспензия сифатида сув пуркаш)	39,89	135,18	13,00	44,31	51,63	176,06
3	Фон+В 1,0 кг	47,98	193,75	16,20	64,31	54,90	217,96
4	Фон+Мп 4,0 кг	45,83	170,18	15,79	57,95	56,12	205,96
5	Фон+В 0,1% концентрацияли суспензия пуркаш	47,23	190,91	16,80	66,68	54,42	216,02
6	Фон+Мп 0,5% концентрацияли суспензия пуркаш	46,81	170,72	16,62	59,00	57,56	204,33
7	Фон+В 0,05%ли эритмасида чигитларни ивитиш	46,89	185,06	15,95	63,16	53,12	210,35
8	Фон+Мп 0,1%ли эритмасида чигитларни ивитиш	45,71	164,57	15,51	55,21	54,99	195,75

Микроэлементлар таъсирида ғўзага азотнинг сингдирилиши кучайди, айниқса ғўзанинг репродуктив ривожланишида, ноорганик азотли бирикмаларнинг бирмунча мураккаб – оксилли бирикмаларга айланиши интенсив кечди. Бу ғўзанинг азотга талаби ва вегетация охирида уни олиб чиқишида намоён бўлди.

Ўғитсиз–назорат вариантларида ғўзага фосфорнинг ўзлаштирилиши ва ундан фойдаланишда микроэлементларнинг нафақат ўсимликка фосфорни ўзлаштирилиш интенсивлигига, балки органик бирикмалар синтезига таъсир этиши аниқланди.

Шоналаш фазасига келиб ғўза баргларида фосфорнинг, айниқса органик фосфорнинг синтезланиши турли усулларда қўлланилган микроэлементлар ҳисобига кучайди. Худди шундай тенденция гуллаш фазасида ҳам қайд этилди. Ўғитсиз–назорат ва тажриба вариантларида ғўзага фосфорнинг ўзлаштирилишида фарқ кузатилди. Кейинчалик органик фосфор синтези яхшиланди, бунинг натижасида ўсиш ва ривожланиш жадаллашиб, ғўзанинг фосфорни олиб чиқиши ошди. Фон+Мп 4,0 кг/га қўлланилган вариантда эса Фон+бор (В) қўлланилган вариантдаги каби бирмунча камайди.

Қонуният чигитли пахта билан олиб чиқилган фосфор бўйича ҳам сақланиб қолди. Фон+В 0,1% ва Фон+Мп 0,5% концентрация суспензия сифатида пуркаш вариантлари органик бирикмали фосфор шаклланишига ижобий таъсир кўрсатди.

Шундай қилиб, макроўғитлар фонида микроўғитларни қўллаш умумий азот миқдорини, шу жумладан оксилли ва нооксил шаклини сезиларли оширади. Микроэлементларнинг фосфор алмашинувига таъсири худди азот алмашинувига таъсиридаги қонуният сингари кечди. Ғўзанинг фосфорни олиб чиқилиши биринчи навбатда микроўғитларни барг орқали озиклантиришда қўлланилганда кучайди.

Бор ғўза баргларида энг кўп миқдорда – 33,0–62,6 мг/кг, кейин чанокда – 14,9–30,3 мг/кг, чигит – 10,4–14,5 мг/кг ва пояда – 11,4–16,5 мг/кг, кейинги навбатда толада – 3,7–5,8 мг/кг аниқланди. Ўсимликларда бор миқдори тупроқнинг ушбу элемент билан таъминланишига ва қўлланилган микроўғитга боғлиқ эканлиги кузатилди.

Ғўза баргларидаги борнинг миқдори тажриба вариантлари бўйича 33,0–62,6 мг/кг ни ташкил этиб, энг кам миқдори ўғитсиз-назорат вариантда кузатилган бўлса, макро- ва микроўғитлар таъсирида унинг миқдори ошиб борди. Жумладан NPK – фон (суспензия сифатида сув пуркаш) вариантыда 36,0 мг/кг ни ташкил этган бўлса, марганец микроўғити турли усулларда қўлланилганда унинг миқдори бор микроўғити қўлланилган вариантлардан кам бўлганлиги қайд этилди. Фон+Mn 4,0 кг/га тупроқга қўлланилган вариантда ғўзада марганец микроўғити суспензия қилинган усулларда қўлланилгандагига қараганда бирмунча кўп – 39,9 мг/кг ни ташкил этди. Марганец микроўғити бўйича борнинг энг кам кўрсаткичи Фон+Mn 0,1% ли эритмасида чигитларни ивитиш вариантыда аниқланди.

Ўсимлик поясидаги борнинг энг кўп миқдори Фон+В 0,1% концентрация суспензия сифатида пуркаш вариантыда кузатилиб, 16,5 мг/кг ни ташкил этди. Марганец қўлланилганда поядаги бор миқдорининг энг кўп кўрсаткичи эса Фон+Mn 4,0 кг/га вариантыда қайд қилиниб, ўртача 14,9 мг/кг ни ташкил этди. Ғўза органлари билан борнинг олиб чиқилиши 3,7 дан 62,6 мг/кг ни ташкил этди, илдиз ва барглар таркибидаги, яъни 53,81–56,93 фоизи тупроққа қайтди.

Ғўза органларида марганецнинг умумий миқдори куруқ моддасида 0,9 дан 179,8 мг/кг гача тебраниди. Унинг энг юқори кўрсаткичи баргларда – 125,0–179,8 мг/кг гача, кейин илдиз – 99,7–168,5 мг/кг, поя – 22,1–59,6, чанок – 14,3–40,0, чигит – 8,4–13,3 ва толада – 0,9–2,7 мг/кг миқдорда учради.

Ғўза баргларидаги марганецнинг миқдори тажриба вариантлари бўйича 125,0–179,8 мг/кг ни ташкил этиб, энг кам миқдори ўғитсиз-назорат вариантда кузатилган бўлса, макро- ва микроўғитлар таъсирида унинг миқдори ошиб борди. Жумладан, N₂₅₀P₁₇₅K₁₂₅ – фон (суспензия сифатида сув пуркаш) вариантыда 172,6 мг/кг ни ташкил этди. Марганец микроўғити турли усулларда қўлланилганда унинг миқдори бор микроэлементи қўлланилган вариантлардагидан кўп бўлганлиги қайд этилди. Фон+Mn 4,0 кг/га қўлланилган вариантда ўстирилган ғўзада марганец микроэлементи бошқа усулларда қўлланилгандагига қараганда бирмунча кам (179,6 мг/кг) бўлганлиги аниқланди.

Ўсимлик поясидаги марганецнинг энг кўп миқдори Фон+Mn 0,5% концентрация суспензия сифатида пуркаш вариантыда кузатилиб, 55,6 мг/кг

ни ташкил этди. Бор микроўғити қўлланилганда поядаги марганец микдорининг энг кўп кўрсаткичи эса Фон+В 0,1% концентрация суспензия сифатида пуркаш ва чигитларни ивитиш вариантларида қайд қилиниб, ўртача 49,5 мг/кг ни ташкил этди. Фон+Mn 0,5% концентрацияли суспензия баргларга пуркалган вариантда ўстирилган ғўза энг кўп микдорда марганец олиб чиққанлиги аниқланди. Барг, тугунча ва бошқаларнинг тўкилиши билан бор ва марганецнинг умумий олиб чиқишдан 75-84,3%и тупроққа қайтиб тушиши аниқланди.

Дисертациянинг «Ғўзанинг макро- ва микроўғитлар билан озикланишининг физиологик асослари» деб номланган тўртинчи бобида ғўзанинг ривожланиш фазаларида транспирация жадаллиги, баргларнинг сув сақлаш қобилияти, барглардаги пигментлар микдори, ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши, барг пайдо бўлиши, курук модда тўпланиши ва фотосинтез соф маҳсулдорлиги, ҳосил органларининг шаклланиши ва сақланиши ҳамда ғўза ҳосилдорлигига оид маълумотлар баён этилган.

Барча ўсимликлардаги сингари қонуният – эрталабдан то куннинг энг иссиқ давригача транспирация жадаллиги ортиши, сўнгра пасайиши аниқланди. Шоналаш фазасида ўтказилган таҳлилларда, чигитлар борнинг 0,05% ва марганецнинг 0,1 фоизли концентрация эритмаларида ивитиблиб экилган вариантларда транспирация жадаллигининг энг юқори кўрсаткичи соат 14 да ўтказилган таҳлилларда кузатилиб (424,84–463,06 г/м² соат), куннинг иккинчи ярмида аста-секин унинг пасайиши кузатилди (4-жадвал).

4-жадвал

Ғўзанинг транспирация жадаллигига макро ва микроўғитларнинг таъсири (2017–2020 йй., соат 14⁰⁰), г/м² соат

№	Тажриба вариантлари	Ғўзанинг ривожланиш давлари		
		шоналаш	гуллаш	кўсак етилиши
1	Ўғитсиз – назорат	424,84	430,21	399,36
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (суспензия сифатида сув пуркаш)	443,95	445,32	401,47
3	Фон+В 1,0 кг	442,84	467,58	431,21
4	Фон+Mn 4,0 кг	441,47	479,43	437,58
5	Фон+В 0,1% концентрацияли суспензия пуркаш	443,21	484,84	453,95
6	Фон+Mn 0,5% концентрацияли суспензия пуркаш	443,58	488,54	456,69
7	Фон+В 0,05%ли эритмасида чигитларни ивитиш	458,95	452,73	418,24
8	Фон+Mn 0,1%ли эритмасида чигитларни ивитиш	463,06	459,10	419,75

Ўсимликларнинг гуллаш фазасида транспирация жадаллиги эрталабки соат 6 да вариантлар бўйича 203,82–242,04 г/м² соатни, соат 10 да 340,69–394,90, соат 14 да 430,21–488,54 ва соат 18 да 269,45–316,56 г/м² соатни ташкил этиб, энг юқори кўрсаткичи куннинг иккинчи ярмида, яъни соат 14 да ўтказилган таҳлилларда аниқланди.

Кўсақларнинг етилиш даврига келиб транспирация жадаллиги бироз пасайиб, вариантлар бўйича 399,36–456,69 г/м² соатни ташкил этди.

Таъкидлаш жоизки, таҳлил ўтказилган барча даврларда фақат макроўғитлар (NPK) қўлланилган вариантга нисбатан уларнинг фонида микроўғитлар турли усулларда қўлланилган вариантларда транспирация жадаллиги юқори бўлди.

Ўсимликларнинг ривожланиш даврлари бўйича олинган маълумотлар таҳлиliga кўра, чигитлар борнинг 0,05 фоизли ва марганецнинг 0,1 фоизли эритмасида ивителиб экилган вариантлардаги ўсимликнинг 4–5 чинбарглик фазасида сув сақлаш қобилияти энг юқорилиги, яъни ўрганилган вақт давомида сувни йўқотиши энг кам (23,3–23,6%) бўлганлиги аниқланди (5-жадвал).

Баргларининг сувни йўқотиши шоналашдан кўсаклаш давригача камайиб, айна пайтда сувни сақлаш қобилияти ошиб борди. Гуллаш фазасида барча вариантлардаги ўсимликларнинг сувни сақлаш қобилияти ошганлиги аниқланди. Бу эса айнан гуллаш фазасида фаол кечадиган синтетик жараёнлар ҳамда ҳосил органларининг шаклланиши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Ўз навбатида бундай жараёнларнинг амалга ошиши учун кўп миқдорда сув талаб қилинади.

5-жадвал

Макро ва микроэлементли озикланишнинг ғўза баргини сув сақлаш қобилиятига таъсири (барглардан 2 соат давомида йўқотилган сув миқдори, %), 2017–2020 йй.

№	Таъриба вариантлари	4-5 чинбарглик	шоналаш	гуллаш	кўсакларнинг етилиши
1	Ўғитсиз – назорат	30,6	26,5	23,7	20,4
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (суспензия сифатида сув пуркаш)	26,6	23,3	22,0	20,3
3	Фон+В 1,0 кг	26,7	23,4	21,0	20,2
4	Фон+Мп 4,0 кг	26,5	23,2	20,8	20,0
5	Фон+В 0,1% концентрацияли суспензия пуркаш	26,6	23,6	18,2	15,6
6	Фон+Мп 0,5% концентрацияли суспензия пуркаш	26,2	23,3	18,1	15,2
7	Фон+В 0,05%ли эритмасида чигитларни ивителиш	23,6	21,7	20,6	18,6
8	Фон+Мп 0,1%ли эритмасида чигитларни ивителиш	23,3	21,5	20,5	18,1

Кўсакларнинг етилиш даврига келиб баргларининг сув сақлаш қобилияти вариантлар бўйича 15,2–20,4 фоизни ташкил этиб, энг кам сув йўқотган ўсимликлар бор ва марганец микроўғитлари билан баргидан озиклантирилган вариантларда қайд этилди.

Микроэлементлар ўсимликнинг вегетатив ўсиш даврида фотосинтетик пигментлар жадал тўпланишини таъминлади ва вегетация охирида бирмунча камайди. Чигитларни марганецнинг 0,1 фоизли концентрация эритмасида ивителиб экиш ғўза баргларида хлорофилл миқдори кўпайишини таъминлади.

Чигитлар борнинг 0,05 фоизли ва марганецнинг 0,1 фоизли эритмаларида ивителиб экилган вариантларда хлорофилл “а” ва “б” пигментларининг миқдори юқорилиги (тегишлича 3,02; 0,73 ва 3,07; 0,70

мг/г) аниқланди. Ушбу вариантларда хлорофиллнинг умумий миқдори ўғитсиз-назорат вариантдагидан 0,39–0,41 мг/г юқорилиги қайд этилди. Бу ҳолат, марганецнинг ферментлар таркибига кириши ва унаётган ўсимликларнинг ферментатив тизимига ижобий таъсир этганлиги билан изоҳланади.

Ўсимликнинг шоналаш фазасига келиб ўғитсиз-назорат вариантда хлорофилл “а” миқдори 2,32 мг/г, хлорофилл “b” миқдори 0,90 мг/г ва уларнинг умумий миқдори 3,22 мг/г га тенг бўлса, макро ва микроўғитлар қўлланилган вариантларда кўрсаткичлар тегишлича 2,95–3,26 мг/г, 0,72–0,88 ва 3,82–3,98 мг/г га тенглиги аниқланди.

Ғўза ўсимлигининг энг жадал биомасса тўплайдиган даври гуллаш-мева тугиш босқичи ҳисобланиб, ушбу даврда ўтказилган таҳлилларнинг кўрсатишича, хлорофиллнинг энг юқори миқдори ушбу фазада кузатилди. Эҳтимол, бу ўсимликнинг вегетация давридаги ассимиляция фаолияти билан боғлиқ. Ўтказилган таҳлилларда хлорофилл “а” ва “b” пигментлари, уларнинг умумий миқдори ўғитсиз-назорат вариантда тегишлича 2,10; 0,82 ва 2,92 мг/г га тенг бўлса, тажрибада қўлланилган макро ва микроўғитлар таъсирида 2,54–3,77; 0,84–0,97 ва 3,38–4,74 мг/г га тенглиги қайд этилди. Кўсақларнинг етилиш даврига келиб пластид пигментлар миқдори янада камайганлиги ҳамда гуллаш фазасидаги умумий тенденция сақланиб қолганлиги аниқланди.

Ўсимликда шаклланган кўсақлар сони 1 август ҳолатига кўра, тажриба вариантлари бўйича 4,4–9,3 дона бўлиб, макро- ва микроўғитлар қўлланилганда ўғитсиз-назорат вариантга нисбатан 3,8–4,9 дона кўп. Гуллаш фазасида бир туп ўсимликда вариантлар бўйича ўртача 34,3–51,8 дона барг шаклланиб, улар ҳосил қилган ассимиляция юза 1109,4–1207,1 см² ни ташкил этди.

Ғўза фотосинтез маҳсулдорлиги ўсимликнинг чинбарглик – шоналаш даврида ўғитсиз-назорат вариантда 1 м² барг сатҳи сутка мобайнида 3,3 г курук модда ҳосил қилган бўлса, макро- ва микроўғитлар қўлланилган вариантларда эса фотосинтез соф маҳсулдорлиги 4,0–5,6 г/м² х суткага тўғри келганлиги аниқланди.

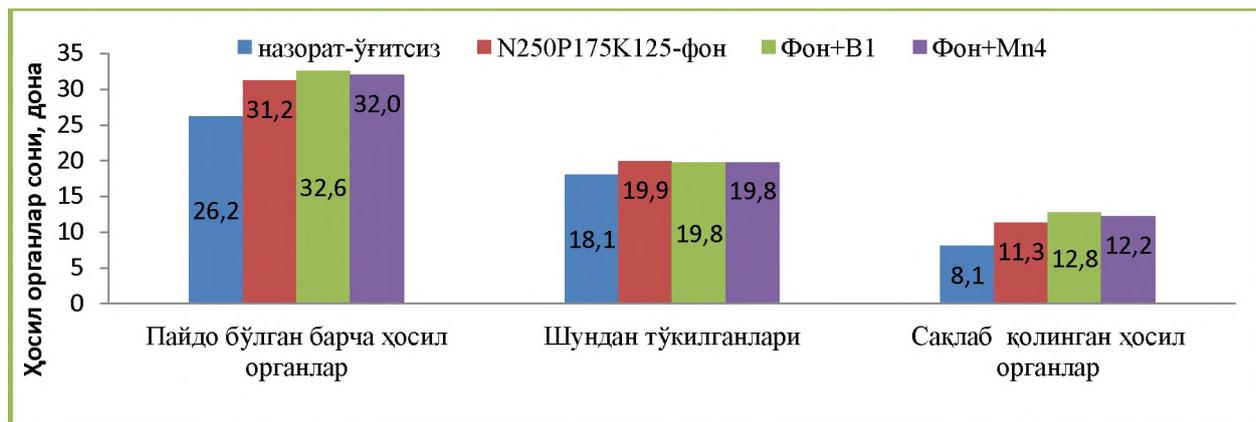
Фотосинтез маҳсулдорлиги, яъни курук модданинг тўпланиши ғўза ниҳоллари униб чиққандан бошлаб шоналашгача бўлган даврда анча суст кечиб, шоналаш давридан сўнг деярли икки баробар кучайди, жумладан чинбарглик – шоналаш даврида фотосинтез маҳсулдорлиги 3,3–5,6 г/м² х суткани ташкил этган бўлса, шоналаш – гуллаш даврида эса фотосинтез маҳсулдорлиги вариантлар бўйича 7,1–10,3 г/м² х сутка бўлганлиги қайд этилди. Шунингдек, гуллаш – ҳосил тўплаш даврига келиб ғўза фотосинтез маҳсулдорлиги шоналаш – гуллаш давридагидан бироз ошганлиги аниқланди. Барча ўрганилган даврлар бўйича микроэлементлар таъсирида ўсимликда кўплаб курук модда тўпланиши, яъни NPK-фон вариантга нисбатан фотосинтез маҳсулдорлиги ошиши аниқланди.

Тадқиқотларда ҳосил органларининг тўкилиши июль ойининг бошлариданок кузатилиб, вегетация охирида ўтказилган фенологик

тахлилларда ўғитсиз-назорат вариантдаги ўсимликларда 69,1% ҳосил органлари тўкилганлиги, марганец микроўғити қўлланилган вариантдаги 61,9% ва бор микроўғити қўлланилган вариантдаги 60,7% тўкилганлиги кузатилди.

Август ойининг охирида (25.VIII) барча вариантларда тўкилиш салмоғи камайди ва 5 сентябрь ҳолатида тўкилиш деярли тўхтаганлиги кузатилди.

Ўтказилган тажрибада вегетация охиригача сақланиб қолган ҳосил органлар ўғитсиз-назорат вариантда 8,1 донани ташкил этди макро ва микроўғитлар қўлланилган вариантларида бу миқдор 11,3 ва 12,8 донани ташкил қилди (2-расм).



2-расм. Макро- ва микроўғитлар таъсирида сақлаб қолинган ҳосил органлар

Макро ва микроўғитларни биргаликда қўлланганда кўсаклар сони 1,0–1,5 донага ортишини таъминлади. Натижада ҳар бир тупда сақланиб қолган бу кўсаклар ҳисобига ҳосилдорлик ўртача 3,0-4,5 центнерга ошганлиги аниқланди.

Ғўзани макро- ва микроўғитлар билан озиклантириш кўсакларнинг хўжалик жиҳатдан етук, шона ва тугунчалар тўкилиши кам бўлишини таъминлади. Макроўғитлар фонида микроўғитларни қўллаш ўсимлик тупида шоналарни (1,1–1,9%), тугунчаларни (0,8–1,12%) ва кўсакларни сақлаб қолиш имконини берди.

Олинган ўртача ҳосилдорлик вариантлар бўйича 12,9–37,7 ц/га ни ташкил этди. Бунда энг кам ҳосил ўғитсиз-назорат вариантыда ўртача 12,9 ц/га ни ташкил этди. Ўғитсиз-назорат вариантга нисбатан макро- ва микроўғитлар қўлланилган вариантларда кўшимча 19,6-24,8 ц/га ҳосил олинди. (3-расм).

Макро- ва микроўғитлар қўлланилган вариантлар ичида Фон+1 кг/га Бор микроўғити тупроққа қўлланилганда кузатилди, яъни 37,7 ц/га. Макро ва микроўғитлардан марганец (Фон+4 кг/га) қўлланган вариантда эса 35,2 ц/га ҳосил олинди. Фон+В ва Фон+Мп қўлланган вариантларни ҳосил миқдорларини кўрсак Фон+В қўлланган вариантда 5,2 ц/га кўп ҳосил олинди. Худди шундай ҳолат ғўзанинг шоналаш фазасида баргидан суспензия қилинганда ҳам кузатилди, яъни Фон+ В 0,1 фоизда 34,7 ц/га, Фон+Мп 0,5 фоизда 31,1 ц/га ҳосил олинди ва улар орасида 1,6 ц/га фарқ кузатилди.



3-расм. Микроўғитларни турли усулларда қўллашнинг ғўза ҳосилдорлигига таъсири (2017-2020 йй.)

Диссертациянинг «Тажриба натижаларининг иқтисодий самарадорлиги» деб номланган бешинчи бобида 1 га майдондан олинган соф фойда бор ва марганец микроўғитлари турли усулларда қўлланилганда ўртача 591 минг сўмдан 2609 минг сўмгача ортди ва тажрибада энг юқори соф фойда макроўғитлар фониди бор микроэлементи 1 кг/га меъёрда қўлланилган вариантда нисбатан кўпроқ фойда эса марганец микроэлементи 4 кг/га меъёрда қўлланилган вариантда олинди. Рентабеллик даражаси макроўғитлар фониди микроўғитлар қўлланилганда ўртача 22,9-40,5 фоизни ташкил этди. Тажрибанинг ўғитсиз-назорат вариантыда рентабеллик таъминланмади.

ХУЛОСАЛАР

1. Ўсимликлар ўзлаштирадиган сувда осон эрийдиган бор микдори тупроқ профилида 0,75-0,44 мг/кг ни ташкил этиб, унинг энг юқори кўрсаткичи ҳайдалма қатламида, бироқ рухсат этилган микдордан (РЭМ 0,8-1,2 мг/кг) 1 баробар кам эканлиги кузатилади. Ўсимликлар ўзлаштирадиган марганец микдори эса тупроқ профилида 83,43-76,83 мг/кг ни ташкил этиб, чегараланган сон (80-100 мг/кг) даражасида бўлди.

2. Макроўғитлар фониди микроўғитлар қўлланилганда азот метаболизми яхшиланиб, умумий азот ва унинг оксилли, нооксил шакллари кўп микдорда тўпланади. Ўсимликнинг гуллаш фазасида ўғитсиз-назорат вариантыда азот микдори 2,182% бўлган бўлса, фон+Мп 0,5% концентрация суспензия сифатида пуркаш вариантыда 2,968%, фон+В 0,05 %ли эритмасида чигитларни ивитиш вариантыда 2,976%ни ташкил этади.

3. Шоналаш ва гуллаш фазасида ғўза баргларида фосфорнинг, айниқса органик фосфорнинг синтезланиши турли усулларда қўлланилган микроэлементлар ҳисобига кучайди. Фон+В 1,0 кг вариантыда 4-5 чинбарг чиқарган ғўза ниҳолларида умумий фосфор микдори бор қўлланилган бошқа вариантлардагидан бирмунча кам бўлади.

4. Ғўза барглари ҳамда илдизи билан бор ва марганецни энг кўп микдорда (тегишлича 33,0–62,6 ва 125,0–179,6 мг/кг; 14,1–25,1 ва 99,7–168,5

мг/кг), ўғитсиз-назорат вариантда эса энг кам миқдорда олиб чиқади, шунга кўра, борнинг 54–57%и, марганецнинг 75–84%и барг ва илдизи билан тупроққа қайтиб тушади.

5. Бор ва марганец эритмасида чигитни ивитиш вариантларида ўсимликларнинг дастлабки ўсиш жараёни устун бўлса-да, кейинги ривожланишида нисбатан қолоқлик кузатилади. Ўсимликда шаклланган кўсақлар сони 1 август ҳолатига кўра, тажриба вариантлари бўйича 7,2–11,6 дона бўлиб, макро- ва микроўғитлар қўлланилганда ўғитсиз-назорат вариантга нисбатан 3,3-4,2 донага кўпаяди.

6. Ҳосил органларининг тўкилиши июл ойининг бошлариданок кузатилиб, июл ойининг ўртасида ўғитсиз-назорат вариантда 8,0 % (2,1 дона) тўкилган бўлса, тажриба вариантларида 6,4 (2,0 дона) ва 6,3 % (2,1 дона), вегетация охирида ўғитсиз-назорат вариантдаги ўсимликлар 69,1% мева органларини тўкиб юборган бўлса, бу кўрсаткич макроўғитлар (NPK) қўлланилган вариантдаги ўсимликларда 63,8%ни ташкил этди, В микроўғити қўлланилган вариантдаги ўсимликларда эса ҳосил органлар энг кам – 61,2 % тўкилди.

7. Ғўзанинг транспирация жадаллиги унинг ривожланиш фазаларидаги сингари, кун давомида ҳам, ўрганилган вариантлар бўйича ҳам ўзгариб туради. Энг юқори транспирация жадаллиги ўсимликнинг гуллаш фазасида, кундузги соат 14 да кузатилади ҳамда чигитлари бор ва марганец микроэлементлари эритмасида ивитиб экилган, уларнинг эритмалари билан баргидан озиклантирилган ғўзаларда кузатилади.

8. Чигитлар борнинг 0,05%ли ва марганецнинг 0,1%ли эритмасида ивитиб экилганда ғўзанинг дастлабки фазаларида сув сақлаш қобилияти яққол намоён бўлади, ривожланишнинг кейинги даврларида бу кўрсаткич аста-секин пасайиб, ўғитсиз-назорат вариантдаги сингари бўлади, ўсимликларни микроўғитлар эритмалари билан баргидан озиклантирилганда уларнинг сув буғлатишини камайтириб, сув сақлаш қобилиятини ривожланиш даврларида ўртача 3–5%га оширади.

9. Ғўзада пластид пигментлар миқдори ўсимликнинг гуллаш фазасигача ортиб бориб, ундан кейинги даврларда камаяди. Хлорофилл “а” миқдори хлорофилл “b” миқдорига қараганда 3–4 баробар кўп бўлиб, уларнинг миқдорига макро- ва микроўғитлар сезиларли таъсир этади.

10. Каттақўрғон тумани ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида макроўғитлар фонида бор микроэлементини 1 кг/га меъёрда қўллаш ёки шоналаш фазасида унинг 0,1 фоизли концентрация суспензиясини пуркаш ғўза ҳосилдорлигини 3,5–6,0 ц/га оширади.

11. Самарқанд вилоятининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олишда минерал ўғитлар ($N_{250}P_{175}K_{125}$) фонида борни 1,0 кг/га ва марганецни 4,0 кг/га меъёрда шоналаш фазасида тупроққа қўллаш ҳамда борнинг 0,1% концентрацияли суспензиясини баргидан пуркаш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

САМАРКАНДСКИЙ ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

РОЗИКОВА КАМОЛА ЭЛМУРОДОВНА

**ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ БОРА И МАРГАНЦА НА
МЕТАБОЛИЗМ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА**

06.01.04 – «Агрохимия»

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №В2019.4.PhD/Qx502.

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Самаркандском институте ветеринарной медицины.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по присуждению ученых степеней при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу: (www.soil.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель: Хошимов Фарход Хакимович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: Ниязалиев Бегали Ирисалиевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Научно-исследовательский институт селекция, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопков

Каримбердиева Амина Азимовна
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

Ведущая организация: Национальный Университет Узбекистана

Защита состоится «05» 05 2022 г. в «10⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, МСГ Ботаника, ул. УзПИТИ, НИИПА. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (+99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz).

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии (зарегистрирована за № 62). Адрес: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, МСГ Ботаника, ул. УзПИТИ, НИИПА. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (+99871) 150-61-37;

Автореферат диссертации разослан «18» 04 2022 года
(реестр протокола рассылки № 4 от «18» 04 2022 г.)



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

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

Н.Ю.Абдурахмонов
Председатель научного семинара по
присуждению ученых степеней, д.б.н.,
старший научный сотрудник

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день «в мире такие государства, как США, Египет, Индия, Бразилия, Израиль и Турция являются ведущими производителями хлопка¹, в результате внесения микроудобрений различными методами и в различных нормах урожайность хлопка в этих государствах увеличилось на 12–19%»². Поэтому, повышение устойчивости хлопчатника к различным экстремальным условиям, а также обеспечение их питательными веществами, которых не хватает в почвах, путем капельного орошения микроудобрений и листовой подкормке культур, при получении высоких и качественных урожаев хлопка в условиях карбонатных почв аридных и полуаридных климатических регионов мира являются одной из актуальных проблем.

В мире проводятся научно-практические исследования, по таким приоритетным направлениям, как внесение макро и микроудобрений в различных нормах, соотношениях, сроках и методах для улучшения плодородия почв, увеличения урожайности хлопка, а также улучшения качества волокна. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям, направленным на изучение потребности в макро- и микроудобрениях на разных этапах онтогенеза хлопчатника, в частности, обеспеченности почв микроэлементами, определение положительных и отрицательных изменений в метаболизме хлопчатника под влиянием сроков, норм и методов внесения микроудобрений, листовой подкормки хлопчатника.

На сегодняшний день в республике проводятся научные исследования и достигнуты определенные результаты по улучшению агрохимических свойств орошаемых почв, развитию научно-обоснованного интенсивного земледелия путем внедрения в практику агротехнологий, направленных на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, особенно хлопчатника, внесения минеральных удобрений в оптимальных нормах и сроках, улучшение качества волокна. В Стратегии действий развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах определены важные задачи по «...динамичному развитию сельскохозяйственного производства, дальнейшему укреплению продовольственной безопасности страны, дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, дальнейшей оптимизации посевных площадей, направленной на сокращение посевных площадей под хлопчатник и зерновые колосовые культуры, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий»³. В связи с этим, определение потребности в макро и микроудобрениях на этапах онтогенеза хлопчатника, а также изменений в

¹ <http://www.caas.cn/en>;

² <http://www.dpi.nsw.gov.au>;

³ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

метаболизме хлопчатника под влиянием микроудобрений, увеличение урожайности и улучшение качества волокна хлопчатника при возделывании хлопка приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистана от 23 октября 2019 года №УП–5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 год» и Постановлении Президента Республики Узбекистана от 26 февраля 2021 года №ПП–5009 «О мерах по реализации в 2021 году задач, определенных в Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Научные исследования по изучению распространения, аккумуляции, миграции микроэлементов в почвах, их роли в растительных и животных организмах, дефектов, вызванных их недостатком или избытком, проводились такими зарубежными учеными, как Я.В.Пейве, М.Я.Школьник, В.В.Ковальский, В.А.Ковда, Б.А.Ягодин, а также такими отечественными учеными, как Е.К.Круглова, Б.М.Исаев, М.А.Риш, С.С.Абаева, Ж.С.Саттаров, А.К.Кориев, К.М.Мирзажонов, Ф.Х.Хошимов, А.А.Каримбердиева, А.Л.Санакулов, Х.Н.Каримов, Ж.М.Кузиев и другими. Однако исследования, направленные на изучение изменений метаболизма хлопчатника под влиянием содержания микроэлементов в почвах Самаркандской области, а также сроков и методов внесения микроудобрений, определение содержания бора и марганца в органах хлопчатника, особенно исследования направленные на определение их влияния на физиологические параметры, обеспечивающие метаболизм, не проведены в достаточной мере.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Самаркандского института ветеринарной медицины (бывшего Самаркандского сельскохозяйственного института) по теме №01980004512 «Разработка новых технологий, обеспечивающих получение научно обоснованной экологически чистой продукции, при производстве высокоурожайной и качественной продукции земледелия, приспособленной к Зеравшанской долине» (2016–2020 гг.).

Целью исследований является определение влияния микроудобрений бора и марганца на метаболизм, урожайность, хлорофилл-белковый комплекс хлопчатника на фоне минеральных удобрений в условиях староорошаемых лугово-аллювиальных почв

Задачи исследования:

определение агрохимического состояния, распределения макро и микроэлементов по профилю староорошаемых лугово-аллювиальных почв;

определение влияния микроудобрений бора и марганца на метаболизм, содержание соединений азота и фосфора на листьях хлопчатника;

изучение влияния внесения микроэлементов разными способами на физиологические и фотосинтетические показатели, хлорофилл-белковый комплекс хлопчатника;

определение влияния применения микроэлементов разными способами на рост, развитие, формирование урожая и урожайность хлопка.

определение экономической эффективности микроэлементов, используемых при выращивании хлопка, и подготовка рекомендаций для производства по применению микроудобрений.

Объектом исследования были выбраны староорошаемые лугово-аллювиальные почвы Самаркандской области, микроудобрения бора (В) и марганца (Mn), сорт хлопчатника «Омад».

Предметом исследования являются общие и подвижные формы питательных элементов, методы внесения микроудобрений, перенос макро и микроэлементов в органы хлопчатника, физиологические параметры, рост, развитие и урожайность растения.

Методы исследования. Полевые опыты, лабораторные, камеральные, химические аналитические работы выполнены на основе общепринятых в агрохимии и хлопководстве методических указаний: проведение полевых опытов на основе «Методики полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения», отбор почвенных и растительных проб на основе «Методов агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах», общие и подвижные формы микроэлементов в почвах, содержание В и Mn в органах растений на основе «Методики определения микроэлементов и их форм в карбонатных почвах, хлопчатнике, водах» Е.К.Кругловой и «Руководства по химическому анализу почв» Е.В.Аринушкиной, вариационно-статистический анализ полученных данных на основе «Методики полевого опыта» Б.А.Доспехова и программы Microsoft Excel.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

установлено, что микроудобрения снижают интенсивность транспирации и повышают влагоудерживающую способность хлопка на 3-5%, а также повышают устойчивость к внешним (жароустойчивость 4-5 °С) факторам;

доказано, что внесение микроудобрений В и Mn в почву и листья в фазу бутонизации хлопчатника на фоне минеральных удобрений способствует формированию и предотвращает осыпание по конусам (8,0–13,3%) плодовых элементов;

научно обосновано, что внесение микроудобрений В и Mn в почву и листья в период бутонизации хлопчатника способствует быстрому синтезу белкового азота, важного для урожая культур;

установлено положительное влияние посева семян хлопчатника с замачиванием их в растворе микроудобрений В и Мп и внесением их в почву на хлопчатник (физиологические показатели, хлорофилл-белковый комплекс и фотосинтетическая чистая продуктивность);

Практические результаты исследования состоят из следующих:

разработаны рекомендации по рациональному использованию макро- и микроудобрений в зависимости от уровня обеспеченности почв элементами питания, снижения скорости транспирации хлопчатника и повышения устойчивости к внешним факторам при возделывании хлопчатника в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв Самаркандской области.

разработана система внесения микроудобрений (1 кг/га бор и 4 кг/га марганец) и листовой подкормки (0,1% бор и 0,5% марганец) в фазе бутонизации хлопчатника на фоне макроудобрений ($N_{250}P_{175}K_{125}$) в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв.

Достоверность результатов исследования обосновывается подтверждением их вариационно-статистическим анализом, положительной оценкой апробационной комиссией СамИВМ полевых, лабораторных и полевых опытов, соответствием методов, использованных в диссертации, полученным результатам, сопоставлением полученных результатов с опытами отечественных и зарубежных ученых, обсуждением результатов исследований на республиканских и международных научно-практических конференциях, публикациями в периодических изданиях престижных зарубежных и республиканских научных журналов, признанных Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан, внедрением результатов в практику.

Научное и практическое значение результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется установлением влияния микроудобрений на снижение скорости транспирации и повышение влагоудерживающей способности хлопка на 3–5 процента, а также повышение устойчивости хлопка к внешним (жароустойчивость 4-5 °С) факторам, доказанностью способствования внесения микроудобрений В и Мп в почву и листья в фазу бутонизации хлопчатника на фоне минеральных удобрений формированию и предотвращению выпадения по конусам (8,0–13,3%) плодовых элементов, научной обоснованностью способствования внесения микроудобрений В и Мп в почву и листья в период бутонизации хлопчатника быстрому синтезу белкового азота, важного для урожая культур, установлением положительного влияния посева семян хлопчатника с замачиванием их в растворе микроудобрений В и Мп и внесением их в почву на хлопчатник (физиологические показатели, хлорофилл-белковый комплекс и фотосинтетическая чистая продуктивность).

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработаны рекомендации по рациональному использованию макро- и микроудобрений в зависимости от уровня обеспеченности почв элементами питания, снижения скорости транспирации хлопчатника и повышения устойчивости к внешним факторам при возделывании хлопчатника в

условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв Самаркандской области, а также разработана система внесения микроудобрений (1 кг/га бор и 4 кг/га марганец) и листовой подкормки (0,1% бор и 0,5% марганец) в фазе бутонизации хлопчатника на фоне макроудобрений ($N_{250}P_{175}K_{125}$) в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв.

Внедрение результатов исследований. На основе исследований по определению влияния микроэлементов бора и марганца на метаболизм и урожайность хлопка:

«Рекомендации по использованию борных и марганцевых микроудобрений при выращивании хлопка в Самаркандской области» переданы в сельскохозяйственный отдел Каттакурганского района Министерства сельского хозяйства для использования в практике (Справка Министерства сельского хозяйства от 13 апреля 2021 года за №02/025–1585). В результате служили руководством при рациональном использовании макро- и микроэлементов с учетом агрохимического состояния почв фермерских хозяйств, специализирующихся на хлопководстве, при определении мероприятий по применению микроудобрений для снижения скорости транспирации хлопчатника и повышении устойчивости хлопчатника к различным неблагоприятным факторам;

агротехнология внесения 1,0 кг/га бора и 4,0 кг/га марганца, а также 0,1% борных и 0,5% марганцевых микроудобрений через листья в фазе бутонизации хлопчатника на фоне $N_{250}P_{175}K_{125}$ кг/га макроудобрений в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв внедрена в практику на 47 га в фермерском хозяйстве «Мукаррама СБТ», 10 га в фермерском хозяйстве «Уткир», 30 га в фермерском хозяйстве «Хушнудбек-Шавкат файзли даласи», на общей площади 87 гектаров Каттакурганского района Самаркандской области (Справка Министерства сельского хозяйства от 13 апреля 2021 года за №02/025–1585). В результате интенсивность транспирации хлопка снизилась, водосберегающая способность увеличилась на 3-5 процента, обеспечена устойчивость к внешним отрицательным факторам, снижено осыпание плодовых элементов на 8,0–13,0 процента, получено 3,5-6 центнера дополнительного, раннего и качественного урожая.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 8-и конференциях, в том числе на 2-х международных и 6-и республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 15 научных работ, из них 2 рекомендации, в том числе в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям – 5 статей, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации «**Значение микроэлементов в жизни растений, их содержание в растениях и почве**» подробно освещен обзор республиканской и зарубежной литературы о роли микроэлементов в физиологически-биохимических процессах, протекающих в растениях, биогеохимии микроэлементов В и Мп в составе почв, методах внесения микроэлементов и их эффективности.

Во второй главе диссертации «**Почвенно-климатические условия территории и методы исследований**» приведены почвенно-климатические условия объекта исследований, методы проведения опытов, и характеристика сорта, использованного в опыте.

Полевые опыты проводились в условиях староорошаемых лугово-аллювиальных почв Каттакурганского района Самаркандской области. Климатические условия территории, где проводились полевые опыты, а именно, относительная влажность воздуха в вегетационный период хлопчатника составила в среднем 33,5–34,7 процента, и было учтено, что по данным многолетних наблюдений снизилась на 0,6–1,8 процента, а среднегодовое содержание было ниже на 0,4–2,5 процента. Количество осадков составило 281,1–373,1 мм, а в вегетационный период составило 37,8–104,2 мм, и отмечено, что в 2017 и 2019 годах их количество было ниже на 83,3–108,6 мм относительно многолетних наблюдений, а в 2018 и 2020 годах отмечено на уровне многолетних наблюдений.

Валовые, подвижные и усвояемые формы микроэлементов были определены в пахотном (0–30 см), подпахотном горизонтах и в материнской породе.

Полевые опыты поставлены в 8 вариантах и 4 повторности. Длина опытного участка составила 50 м, ширина 2,4 м, площадь одного участка – 120 м², площадь учтенного участка – 60 м², опытные участки были расположены систематически, на одном ярусе.

Агрохимические, физиолого-биохимические исследования выполнены на основе соответствующих методов.

Постановка полевых опытов, учет и наблюдения за ними выполнены на основе общепринятых методов. Все агротехнические мероприятия выполнены на основе общепринятых в почвоведении и хлопководстве рекомендаций.

В третьей главе диссертации «Агрохимические основы питания хлопчатника макро- и микроудобрениями» приведены сведения о морфологических признаках и агрохимической характеристике почв опытного поля, усвоения соединений азота и фосфора в органах хлопчатника, его метаболизме, а также влиянии микроэлементов, влиянии внесения микроудобрений различными методами на количество микроэлементов в органах хлопчатника.

Содержание крупных пылевых фракций диаметром 0,05-0,01 мм, составляющих большую часть частиц основных элементов в почве колеблется от 39,8 до 44,1 % (табл. 1).

Почва не засолена. Водорастворимых солей практически не обнаружено, и составляют 0,021-0,028 %.

Таблица 1

Механический состав староорошаемых лугово-аллювиальных почв (2017 год)

Глубина горизонта, см	Размер фракций, %							физическая глина
	>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
0-35	1,0	1,1	7,7	41,7	14,1	14,5	14,9	43,5
35-54	0,8	0,4	7,3	39,8	13,0	16,3	16,0	45,3
54-79	0,9	0,7	8,1	40,3	17,2	15,2	13,6	46,0
79-111	1,0	0,9	8,6	42,0	21,1	13,1	12,2	46,4
111-152	0,6	0,8	9,2	44,1	16,8	12,0	11,5	40,3

Содержание гумуса в пахотном горизонте опытного поля составляет 1,26%, до 0,5 метрового слоя его содержание относительно высокое (1,21%), что связано с мощностью агроирригационного горизонта, также наблюдается тенденция снижения его количества вниз по профилю. Соответственно по профилю почв содержание валового азота варьирует в пределах 0,088–0,034%. При общем содержании фосфора – 0,106–0,133% и калия – 2,12–1,99%, содержание подвижного фосфора в верхних горизонтах составило 26,4 мг/кг, а обменного калия – 260 мг/кг, отмечено что данные почвы относятся к низко обеспеченным фосфором и среднеобеспеченным калием группам.

Отмечено, что в составе лугово-аллювиальных почв Каттакурганского района содержание валового бора в пахотном горизонте составило 92,4 мг/кг, коэффициент миграции равен $K_{\text{мигр}}=1,1$, а именно, отмечено что валовое содержание бора аккумулируется в пахотном горизонте. Отмечено, что количество усвояемых, водорастворимых форм бора по профилю почв составляет 0,75–0,44 мг/кг, что ниже предельно-допустимых концентраций (ПДК 0,8–1,2 мг/кг).

Отмечено, что содержание валового марганца по профилю почв составляет 644,4–623,3 мг/кг, а усвояемых форм марганца 83,43–76,83 мг/кг, что варьирует на уровне предельно-допустимых концентраций (ПДК 80–100 мг/кг) (рисунок 1).

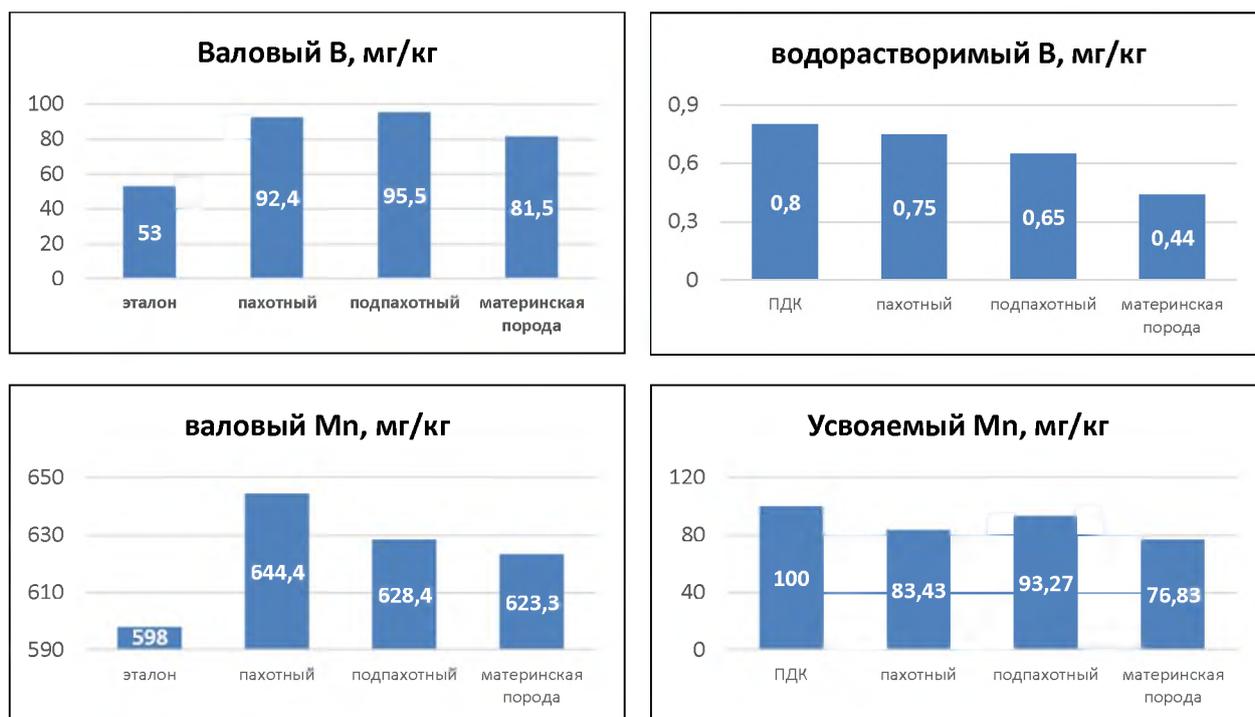


Рисунок 1. Содержание бора и марганца в лугово-аллювиальных почвах Каттакурганского района, мг/кг (2017-2020 гг.)

Наблюдалось, что содержание азота на листьях хлопчатника зависит от методов внесения борных и марганцевых микроудобрений, и на варианте с замачиванием семян хлопчатника в растворе Фон+0,1% Mn оказывает положительное влияние на усвоение и синтез азотистых элементов, отмечено накопление в больших количествах общего азота и его белковых, безбелковых форм.

Если в фазе цветения в контрольном варианте без внесения удобрения содержание азота составило 2,907 %, то на варианте с замачиванием семян хлопчатника в растворе Фон+0,05% В, его количество составило 3,961%, а в варианте с опрыскиванием в качестве суспензии концентрации Фон+0,5% Mn составило 3,892%. Хотя количество белкового азота в этих вариантах было значительно больше, чем небелкового азота, содержание общего азота в этих вариантах было выше, по сравнению с вариантами без внесения микроэлементов (таблица 2).

Применение микроэлементов бора и марганца различными способами усиливает биохимические процессы в растительной клетке, в том числе улучшает метаболизм азота под влиянием микроэлементов, положительно влияет на содержание общего азота и его белковую форму. Это подтверждают и данные об общем азоте в органах хлопчатника и его выноса в конце вегетационного периода.

Микроэлементы, внесенные в различных формах в опыте, обеспечили некоторое эффективное использование азота хлопчатником.

Таблица 2

Влияние микроэлементов на содержание азотных и фосфорных соединений в органах хлопчатника в фазе цветения, % (2017-2020 гг.)

№	Варианты опыта	Азотные соединения			Фосфорные соединения		
		общий	белков ый	небелк овый	общ ий	орга ниче ский	мине раль ный
1	Контроль – без внесения удобрений	2,907	2,354	0,553	0,901	0,564	0,337
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (опрыскивание воды в качестве суспензии)	3,431	2,638	0,793	0,932	0,578	0,354
3	Фон+ 1,0 кг В	3,617	2,774	0,843	0,969	0,630	0,339
4	Фон+ 4,0 кг Мп	3,404	2,628	0,776	0,961	0,619	0,342
5	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,1% В	3,666	2,732	0,934	0,959	0,630	0,330
6	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,5% Мп	3,892	2,813	1,079	0,941	0,623	0,318
7	замачивание семян хлопчатника в Фон+ 0,05%ном растворе В	3,961	2,895	1,066	0,967	0,630	0,337
8	замачивание семян хлопчатника Фон+ 0,1%ным раствором Мп	3,931	2,930	1,001	0,946	0,619	0,327

Отмечено, что расход азота в контрольном варианте, без внесения удобрений составил 35,67 кг/т, а в варианте NPK – фон (опрыскивание воды в качестве суспензии) – 39,89 кг/т. При использовании микроудобрений на фоне макроудобрений отмечен еще больший расход азота. Количество азота, вынесенного вместе с общей биомассой хлопчатника, в полевом опыте составил 71,76–193,75 кг/га (таблица 3).

Таблица 3

Влияние микроэлементов удобрений на вынос питательных элементов (NPK) хлопчатником (2017-2020 гг.)

№	Варианты опыта	Азот		Фосфор		Калий	
		кг/т	кг/га	кг/т	кг/га	кг/т	кг/га
1	Контроль – без удобрений	35,67	71,76	12,12	23,88	47,16	92,90
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (опрыскивание воды в качестве суспензии)	39,89	135,18	13,00	44,31	51,63	176,06
3	Фон+ 1,0 кг В	47,98	193,75	16,20	64,31	54,90	217,96
4	Фон+ 4,0 кг Мп	45,83	170,18	15,79	57,95	56,12	205,96
5	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,1% В	47,23	190,91	16,80	66,68	54,42	216,02
6	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,5% Мп	46,81	170,72	16,62	59,00	57,56	204,33
7	замачивание семян хлопчатника в Фон+ 0,05%ном растворе В	46,89	185,06	15,95	63,16	53,12	210,35
8	замачивание семян хлопчатника Фон+ 0,1%ным раствором Мп	45,71	164,57	15,51	55,21	54,99	195,75

Под влиянием микроэлементов усиливается усвоение азота хлопчатником, особенно интенсивно протекает процесс превращения неорганических азотных соединений в более сложные – белковые соединения при репродуктивном развитии хлопчатника. Что проявляется в требовании хлопчатника в азоте и его выносе к концу вегетации.

Отмечено, влияние микроэлементов не только на интенсивность усвоения фосфора растением, но и на интенсивность синтеза органических соединений при усвоении и использовании фосфора хлопчатником.

В фазе бутонизации синтез фосфора, особенно его органической формы, в листья хлопчатника усилилось за счет микроэлементов, внесенных различными методами. Аналогичная тенденция была отмечена и в фазе

цветения. Наблюдалась разница в усвоении фосфора хлопчатником в контрольном варианте без удобрений и в опытных вариантах. Впоследствии синтез органического фосфора улучшился, что привело к ускоренному росту и развитию, увеличению выноса фосфора хлопчатником. А в варианте, Фон+ 4,0 кг Mn, отмечено некоторое снижение аналогично варианту Фон+бор (В).

Закономерность сохранилась и в отношении фосфора, вынесенного хлопка-сырцом. Варианты с опрыскиванием в качестве концентрированной суспензии Фон + 0,1% В и Фон + 0,5% Mn оказало положительное влияние на формирование фосфора с органическим соединением.

Таким образом, применение микроудобрений на фоне макроудобрений значительно увеличивает общее количество азота, включая белковые и небелковые его формы. Влияние микроэлементов на обмен фосфора протекает по той же закономерности что и обмен азота. Вынос фосфора из хлопчатника усилился, прежде всего, при листовой подкормке микроэлементами.

Наибольшее количество бора содержится в листьях хлопчатника – 33,0–62,6 мг/кг, затем в коробочках – 14,9–30,3 мг/кг, в семенах – 10,4–14,5 мг/кг и в стебле – 11,4–16,5 мг/кг, далее следует волокно – 3,7–5,8 мг/кг. Количество бора в растениях зависело от обеспеченности почвы этим элементом и от внесенных микроудобрений.

Содержание бора в листьях хлопчатника по вариантам опыта составил 33,0–62,6 мг/кг, где наиболее низкое его количество отмечено в контрольном варианте – без внесения удобрений, а под влиянием макро- и микроудобрений его количество увеличивалось. В частности, в варианте НРК – фон (опрыскивание водой в качестве суспензии) его количество составило 36,0 мг/кг, отмечено, что при внесении микроэлемента марганца в различных видах, его количество было меньше относительно варианта, с применением микроудобрения бора. Количество марганца в хлопчатнике, выращенном в варианте с внесением Фон + 4,0 кг Mn, было относительно выше, чем в варианте с применением микроудобрения марганца в виде суспензии – 39,9 мг/кг. Наименьший показатель бора по микроудобрению марганца отмечено в варианте с замачиванием семян хлопчатника в 0,1% растворе Фон+ Mn.

Наибольшее количество бора в стебле растений наблюдалось в варианте с опрыскиванием концентрированной суспензией Фон + 0,1% В, где его содержание составило 16,5 мг/кг. А при внесении марганца наибольшее количество бора в стебле было отмечено в варианте Фон+ 4,0 кг Mn, и среднее его количество составило 14,9 мг/кг. Вынос бора органами хлопчатника составило от 3,7 до 62,6 мг/кг, и отмечено, что 53,81–56,93% элемента было возвращено в почву вместе с корнями и листьями.

Общее количество марганца в сухом веществе органов хлопчатника колеблется от 0,9 до 179,8 мг/кг. Максимальное его содержание отмечено в листьях – от 125,0 до 179,8 мг/кг, затем в корнях – 99,7–168,5 мг/кг, в стебле – 22,1–59,6, в коробочках – 14,3–40,0, в семенах – 8,4–13,3 и волокне – 0,9–2,7 мг/кг.

Количество марганца в листьях хлопчатника по вариантам опыта составило 125,0–179,8 мг/кг, наименьшее его количество наблюдалось в контрольном варианте без удобрений, и под влиянием макро- и микроудобрений его содержание увеличилось. В частности, в варианте

N₂₅₀P₁₇₅K₁₂₅ – фон (распыление воды в виде суспензии) его количество составило 172,6 мг/кг. Отмечено, что при внесении микроудобрения марганца разными методами его количество было больше относительно вариантов с внесением микроэлемента бора. В хлопчатнике, выращенном в варианте Фон + 0,4 кг Mn, содержание микроэлемента марганца было несколько ниже, относительно вариантов с внесением другими методами (179,6 мг/кг).

Максимальное количество марганца в стебле растения отмечено в варианте с опрыскиванием в качестве суспензии концентрации Фон + Mn 0,5%, где его количество составило 55,6 мг/кг. Наибольшее значение содержания марганца в стебле при внесении микроудобрения бора было отмечено в вариантах с опрыскиванием в виде суспензии концентрации Фон + B 0,1% и замачивании семян, где его среднее содержание составило 49,5 мг/кг. Отмечено, что хлопчатник, выращенный в варианте с опрыскиванием на листья суспензии концентрации Фон + Mn 0,5%, выносит наибольшее количество марганца. Отмечено, что 75-84,3% элемента возвращалось в почву вместе с опадающими листьями, клубеньками и другими органами.

В четвертой главе диссертации «**Физиологические основы питания хлопчатника макро- и микроудобрениями**», изложены сведения о интенсивности транспирации в фазах развития хлопчатника, влагоудерживающей способности листьев, количестве пигментов в листьях, росте и развитии хлопчатника, листообразовании, накоплению сухого вещества и чистой продуктивности фотосинтеза, а также данные об формировании и хранении продуктивных органов, а также урожайности хлопчатника.

Как и у других растений, была отмечена закономерность увеличения интенсивности транспирации с утра до самого жаркого периода дня с последующим ее уменьшением. При анализе, проведенном в фазе бутонизации, в вариантах с высеванием семян с замачиванием в 0,05% -ном растворе бора и 0,1% -ном растворе марганца, наибольшая интенсивность транспирации отмечена в исследованиях, проведенных в 14⁰⁰ (424,84–463,06 г/м²ч), и во второй половине дня отмечено его постепенное снижение (таблица 4).

Таблица 4

Влияние макро- и микроудобрений на интенсивность транспирации хлопчатника (2017-2020 гг., 14⁰⁰ часов), г/м² час

№	Варианты опыта	Фазы развития хлопчатника		
		бутонизация	цветение	созревание коробочек
1	Контроль – без удобрений	424,84	430,21	399,36
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (опрыскивание воды в качестве суспензии)	443,95	445,32	401,47
3	Фон+ 1,0 кг B	442,84	467,58	431,21
4	Фон+ 4,0 кг Mn	441,47	479,43	437,58
5	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,1% B	443,21	484,84	453,95
6	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,5% Mn	443,58	488,54	456,69
7	замачивание семян хлопчатника в Фон+ 0,05%ном растворе B	458,95	452,73	418,24
8	замачивание семян хлопчатника Фон+ 0,1%ным раствором Mn	463,06	459,10	419,75

Интенсивность транспирации в фазе цветения растений в 6 часов утра составила 203,82–242,04 г/м² часов, в 10 часов – 340,69–394,90, в 14 часов – 430,69–488,54 и в 18 часов – 269,45–316,56 г/м² часов, наибольший показатель был зафиксирован в анализах, проведенных во второй половине дня, а именно в 14:00 часов.

К фазе созревания коробочек интенсивность транспирации несколько снизилась, и составила по вариантам 399,36–456,69 г/м² часов. Следует отметить, что во всех фазах, когда проводились исследования, интенсивность транспирации была выше в вариантах, в которых микроудобрения вносились в разных количествах на фоне макроудобрений, относительно вариантов, в которых вносились только макроудобрения (NPK).

Согласно анализу данных, полученных по фазам развития растений, семена обладают наибольшей влагоудерживающей способностью в фазе 4–5 листьев симподии в вариантах с замачиванием семян в 0,05% растворе бора и 0,1% растворе марганца, т.е. за исследуемый период отмечено наименьшая потеря воды (23,3–23,6%) (таблица 5).

Потеря воды листьями уменьшилась от фазы бутонизации до фазы образования завязи, и при этом способность удерживать влагу увеличилась. Отмечено, что в фазе цветения влагоудерживающая способность растений во всех вариантах увеличилась. Это может быть связано с синтетическими процессами, активно протекающих в фазе цветения, а также с формированием продуктивных органов. В свою очередь, для протекания таких процессов требуется большое количество воды.

К периоду созревания коробочек влагоудерживающая способность листьев по вариантам составляла 15,2–20,4%, при этом растения с наименьшей потерей влаги были отмечены в вариантах с листовой подкормкой борными и марганцевыми микроудобрениями.

Таблица 5

Влияние макро- и микроэлементного питания на влагоудерживающую способность листьев хлопчатника (количество воды, потерянной листьями за 2 часа, %), 2017-2020 гг.

№	Варианты опыта	4-5 листьев	бутонизация	цветение	созревание коробочек
1	Контроль – без удобрений	30,6	26,5	23,7	20,4
2	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ – фон (опрыскивание воды в качестве суспензии)	26,6	23,3	22,0	20,3
3	Фон+ 1,0 кг В	26,7	23,4	21,0	20,2
4	Фон+ 4,0 кг Мп	26,5	23,2	20,8	20,0
5	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,1% В	26,6	23,6	18,2	15,6
6	опрыскивание концентрированной суспензией Фон+ 0,5% Мп	26,2	23,3	18,1	15,2
7	замачивание семян хлопчатника в Фон+ 0,05%ном растворе В	23,6	21,7	20,6	18,6
8	замачивание семян хлопчатника Фон+ 0,1%ным раствором Мп	23,3	21,5	20,5	18,1

Микроэлементы обеспечили интенсивное накопление фотосинтетических пигментов в период вегетативного роста растения и несколько снизились к концу вегетационного периода. Посев семян с замачиванием их в 0,1% растворе марганца, обеспечил увеличение количества хлорофилла в листьях хлопчатника.

Отмечено повышенное содержание пигментов «а» и «b» хлорофилла в вариантах с высеванием семян с замачиванием их в 0,05% растворе бора и 0,1% растворе марганца (3,02; 0,73 и 3,07; 0,70 мг/г соответственно). Общее количество хлорофилла в этих вариантах было на 0,39–0,41 мг/г больше, чем в контрольном варианте без удобрений. Это объясняется тем, что марганец входит в состав некоторых ферментов и положительно влияет на ферментативную систему прорастающих растений.

К фазе бутонизации, содержание хлорофилла «а» в контрольном варианте без удобрений составило 2,32 мг/г, содержание хлорофилла «b» составило 0,90 мг/г, а их общее содержание составило 3,22 мг/г, то в вариантах, с внесением макро и микроудобрений эти показатели составили 2,95–3,26 мг/г, 0,72–0,88 и 3,82–3,98 мг/г соответственно.

Самым интенсивной фазой накопления биомассы хлопчатника является фаза цветения-плодоношения, и анализы, проведенные в этот период, показывают, что в этой фазе наблюдается наибольшее количество хлорофилла. Возможно, это связано с ассимиляционной активностью растения в период вегетации. В проведенных анализах использовались пигменты хлорофилла «а» и «b», общее количество которых в контрольном варианте без удобрений составило 2,10; 0,82 и 2,92 мг/г соответственно, и под влиянием макро- и микроудобрений, внесенных в опыте, их содержание составило соответственно 2,54–3,77; 0,84–0,97 и 3,38–4,74 мг/г. Было отмечено, что к фазе созревания коробочек количество пластидных пигментов еще больше уменьшилось, и сохранение общей тенденции фазы цветения.

По состоянию на 1 августа количество коробочек, сформированных на растении, по вариантам опыта составило 4,4–9,3 штук, и при использовании макро- и микроудобрений увеличилось на 3,8–4,9 штук относительно контрольного варианта без удобрений. В фазе цветения на одном растении образовывалось в среднем 34,3–51,8 листьев, а образованная ими ассимиляционная поверхность составила 1109,4–1207,1 см².

Отмечено, что продуктивность фотосинтеза хлопчатника в контрольном варианте без внесения удобрений в фазе образования листьев симподии – бутонизации составило 3,3 г сухого вещества на 1 м² листовой поверхности в сутки, а в вариантах с внесением макро и микроудобрений чистая продуктивность фотосинтеза составило 4,0–5,6 г/м² x сутки.

Продуктивность фотосинтеза, т.е. накопление сухого вещества, протекает относительно медленно в период от прорастания всходов хлопчатника до фазы бутонизации, и почти удваивается после бутонизации, в том числе в фазе образования листьев симподии – бутонизации продуктивность фотосинтеза составила 3,3–5,6 г/м² x сутки, а в фазе бутонизации-цветения продуктивность фотосинтеза по вариантам составила 7,1–10,3 г/м² x сутки. Также было отмечено, что к фазе цветения – формирования урожая продуктивность фотосинтеза хлопчатника несколько выше, чем в период бутонизации-цветения. На протяжении всех исследуемых фаз отмечено увеличение накопления в растении большого количества сухого вещества под влиянием микроэлементов, т.е. увеличение продуктивности фотосинтеза по сравнению с вариантом NPK-фона.

В ходе исследования осыпание плодовых органов наблюдался с начала июля, а в фенологических наблюдениях, проведенных в конце вегетации отмечено осыпание 69,1% плодовых органов растений в контрольном варианте без внесения удобрений, 61,9% в варианте с внесением марганцевых микроудобрений и 60,7% в варианте с внесением борных микроудобрений.

К концу августа (25.VIII) объем осыпающихся органов уменьшился во всех вариантах, а по состоянию на 5 сентября наблюдалось, практически полное прекращение осыпания.

В поставленном опыте количество плодовых органов, сохранившихся до конца вегетации, в контрольном варианте без внесения удобрений составило 8,1 штук, а в вариантах опыта с внесением макро и микроудобрений это количество составило 11,3 и 12,8 штук соответственно (рисунок 2).

Совместное применение макро и микроудобрений обеспечило увеличение количества коробочек на 1,0–1,5 штук. В результате за счет сохранения этих коробочек на каждом кусте, урожайность увеличилась в среднем на 3,0-4,5 центнера.

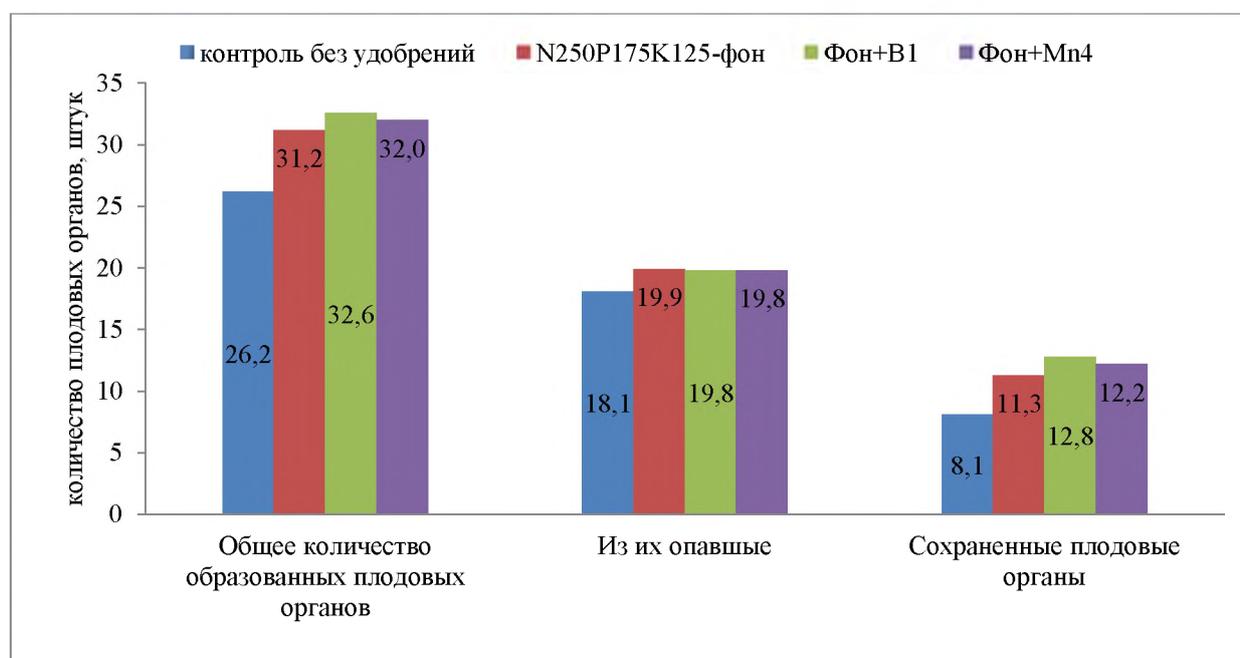


Рисунок 2. Плодовые органы сохраненные под влиянием макро- и микроудобрений

Подкормка хлопчатника макро и микроудобрениями обеспечила хозяйственную зрелость коробочек и уменьшение осыпания бутонов и клубней. Применение микроудобрений на фоне макроудобрений позволило сохранить в кусте растения бутонов (1,1–1,9%), клубней (0,8–1,12%) и коробочек.

Полученная средняя урожайность по вариантам составила 12,9–37,7 ц/га. Где, самая низкая урожайность отмечена в контрольном варианте без внесения удобрений, и составила в среднем 12,9 ц/га. Отмечено, что в вариантах с применением макро- и микроудобрений получен дополнительный урожай 19,624,8 ц/га относительно контрольного варианта без внесения удобрений. (рисунок 3).

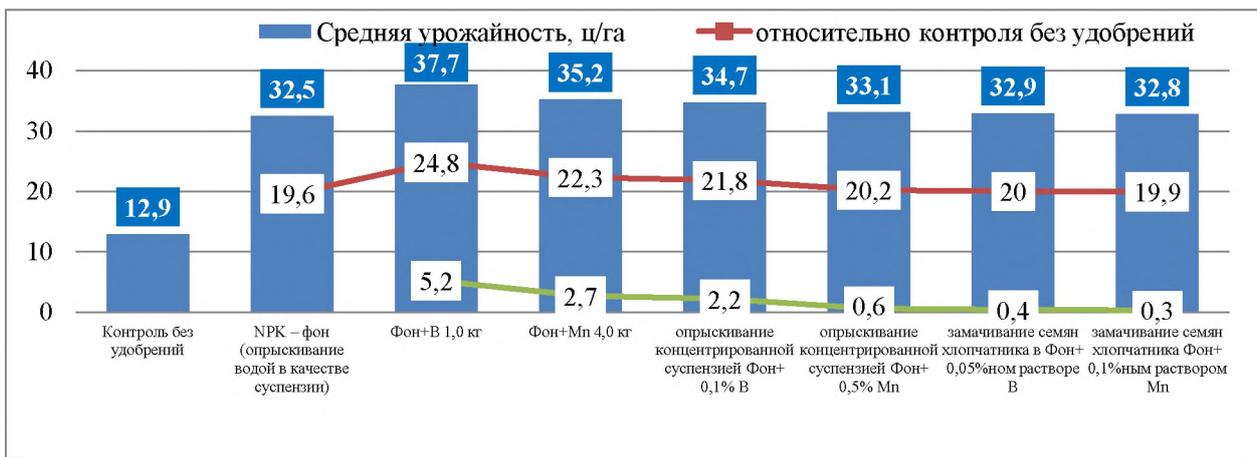


Рисунок 3. Влияние внесения микроудобрений в различных нормах на урожайность хлопчатника (2017-2020 гг.)

Среди вариантов с внесением макро- и микроудобрений наибольший урожай отмечен в варианте с внесением в почву Фон+ 1 кг/га микроудобрения бора, и составила 37,7 ц/га. В варианте с использованием марганца (Фон + 4 кг/га) из макро- и микроудобрений урожайность составила 35,2 ц/га. При сравнении урожайности вариантов Фон+В и Фон+Mn, отмечено что в варианте Фон+В получено на 5,2 ц/га больше урожая. Аналогичная ситуация наблюдалась и при листовой суспензии хлопчатника в фазе бутонизации, а именно в варианте Фон + 0,1% В урожайность составила 34,7 ц/га, Фон + 0,5% Mn получен урожай в 31,1 ц/га, и разница между ними составила 1,6 ц/га.

Отмечено, что чистая прибыль с 1 гектара при внесении различных норм микроудобрений бора и марганца увеличилось в среднем с 591 тыс. сумов до 2609 тыс. сумов, и в опытах наибольшая чистая прибыль получена варианте с внесением микроудобрения бора в норме 1 кг/га на фоне макроудобрений, а относительно высокая прибыль получена в варианте с внесением микроудобрения марганца в норме 4 кг/га. Рентабельность при внесении микроудобрений на фоне макроудобрений составила в среднем 22,9–40,5%. В контрольном варианте без внесения удобрений рентабельность не отмечена.

ВЫВОДЫ

1. Количество усвояемого водорастворимого бора, по профилю почвы составляет 0,75–0,44 мг/кг, наибольшее значение которого наблюдается в пахотном горизонте, которое ниже допустимого количества (ПДК 0,8–1,2 мг/кг). Отмечено, что количество усвояемого растениями марганца в почвенном профиле составляет 83,43–76,83 мг/кг, которое находится на уровне допустимых количеств (ПДК 80–100 мг/кг).

2. При использовании микроэлементов на фоне макроэлементов улучшился метаболизм азота, и отмечено накопление в больших количествах общего азот и его белковых, небелковых форм. В фазе цветения растений содержание азота в контрольном варианте без удобрений составило 2,182%, а в варианте фон + опрыскивание в качестве суспензии 0,5% концентрированного Mn составила 2,968%, а в варианте с замачиванием семян в растворе фона + 0,05% В составила 2,976%.

3. В фазе бутонизации и цветения синтез фосфора, особенно органического фосфора, в листья хлопчатника усилился за счет

микроэлементов, вносимых различными методами. В варианте Фон + 1,0 кг В, общее количество фосфора в проростках хлопчатника с 4-5 листьями симподии было относительно ниже, чем в других вариантах.

4. Хлопчатник выносит листьями и корнями наибольшее количество бора и марганца (33,0–62,6 и 125,0–179,6 мг/кг; 14,1–25,1 и 99,7–168,5 мг/кг соответственно), а в контрольном варианте без внесения удобрений выносятся наименьшее количество, соответственно, 54–57 % бора и 75–84% марганца попадают обратно в почву вместе с листьями и корнями хлопчатника.

5. В варианте с замачивание семян в растворе бора и марганца несмотря на преобладание начального процесса прорастания растений, в последующем развитии наблюдается относительная отсталость. По состоянию на 1 августа количество коробочек, сформированных на растении, по вариантам опыта составляет 7,2–11,6 штук, и при применении макро и микроудобрений увеличивается на 3,3–4,2 штук относительно варианта без внесения удобрений.

6. Осыпание плодовых органов наблюдалось с начала июля, а к середине июля в контрольном варианте без внесения удобрений выпало 8,3% (2,1 шт.), в вариантах опыта - 6,4 (2,0 шт.) и 6,3% (2,1 шт.), к концу вегетационного периода в контрольном варианте без внесения удобрений выпало 69,1% плодовых органов, в варианте с применением макроудобрений (NPK) этот показатель составил 63,8%. Наименьшее (61,2%) осыпание плодовых органов отмечено в варианте с внесением микроудобрения В.

7. Интенсивность транспирации хлопчатника варьируется, как по фазам его развития, как и в течение дня, и в зависимости от изученных вариантов. Наибольшая интенсивность транспирации наблюдается в фазе цветения растения, в 14 часов дня, а также на хлопчатнике, семена которых перед посевом замачивались в растворе борных и марганцевых микроэлементов, и листовой подкормкой их растворами.

8. При посеве семян с замачиванием их в 0,05% растворе бора и 0,1% растворе марганца влагоудерживающая способность отчетливо наблюдается на ранних стадиях развития хлопчатника, на более поздних стадиях развития этот показатель постепенно уменьшается, и равняется с контрольным вариантом без внесения удобрений, листовая подкормка растений растворами микроэлементов уменьшает испарение влаги и увеличивает их влагоудерживающую способность в среднем на 3-5% по стадиям развития.

9. Количество пластидных пигментов в хлопчатнике увеличивается до фазы цветения растений и уменьшается в последующие фазы. Количество хлорофилла «а» в 3–4 раза превышает количество хлорофилла «b», на количество которых существенно влияют макро- и микроудобрения.

10. Внесение микроэлемента бора в норме 1 кг/га на фоне макроудобрений или опрыскивания его 0,1% концентрированной суспензии в фазе бутонизации, в условиях лугово-аллювиальных почв Каттакурганского района увеличило урожайность хлопчатника на 3,5–6 ц/га.

11. Для получения высокого и качественного урожая с хлопка в условиях лугово-аллювиальных почв Каттакурганского района Самаркандской области, рекомендовано внесение 1,0 кг/га бора и 4,0 кг/га марганца на фоне $N_{250}P_{175}K_{125}$ минеральных удобрений и опрыскивание листьев 0,1% концентрированной суспензией бора.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 AT THE RESEARCH
INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY**

SAMARKAND INSTITUTE OF VETERINARY MEDICINE

ROZIKOVA KAMOLA ELMURODOVNA

**INFLUENCE OF BORON AND MANGANESE MICROELEMENTS ON
COTTON METABOLISM AND YIELD**

06.01.04 – «Agrochemistry»

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL PHILOSOPHY DISSERTATION (PhD)
OF AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under №B2019.4.PhD/Qx502.

Dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) was prepared at the Samarkand Institute of Veterinary Medicine.

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

Scientific supervisor:

Khoshimov Farhod Khakimovich
doctor of agricultural sciences, professor

Official opponents:

Niyozaliev Begali Irisalievich
doctor of agricultural sciences, professor
Cotton breeding, seed production and agrotechnologies
research institute

Karimberdieva Amina Azimovna
candidate of agricultural sciences, senior researcher
Research Institute of Soil Science and Agrochemistry

Leading organization:

National University of Uzbekistan

The dissertation defense will take place on « 05 » 05 2022 at « 10 » at the meeting of the Scientific council № DSc.25/30.12.2019 Qx/B.43.01 on awarding of scientific degrees at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: (111202, Tashkent province, Kibray district, Botanika, UzPITI street, (RISSA) Tel. (+99878)-15062-84, fax: (+99871) 150-61-37, e-mail: info@soil.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (registration number № 62) Address: (111202, Tashkent province, Kibray district, Botanika, UzPITI street, (RISSA) Tel. (+99878)-150-62-84, fax: (+99871) 150-61-37,

The abstract of the dissertation was circulated on « 18 » 04 2022 y.

(mailing report № 4 of « 18 » 04 2022 y.)



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

I.M. Kuziev
Scientific Secretary of the Scientific Council
on awarding of scientific degrees, PhD
agricultural scientific, senior researcher

N.Y. Abdurakhmonov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council on awarding of scientific
degrees, Dr. Bio.Sc. senior researcher

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is to determine the effect of boron and manganese microfertilizers on metabolism, productivity, chlorophyll-protein complex of cotton on the background of mineral fertilizers in conditions of old-irrigated meadow-alluvial soils.

The object of the study was the old-irrigated meadow-alluvial soils of the Samarkand region, microfertilizers of boron (B) and manganese (Mn), cotton variety "Omad".

The scientific novelty of the research is as follows:

it was found that microfertilizers reduce the intensity of transpiration and increase the water-holding capacity of cotton by 3-5%, as well as increase resistance to external factors;

it has been proved that the introduction of microfertilizers B and Mn into the soil and leaves during the budding phase of cotton on the background of mineral fertilizers promotes the formation and prevents shedding along cones (8.0-13.3%) of fruit elements;

it has been scientifically substantiated that the introduction of B and Mn micronutrient fertilizers into the soil and leaves during the cotton budding period contributes to the rapid synthesis of protein nitrogen, which is important for crop yields;

positive effect of sowing cotton seeds with their soaking in a solution of microfertilizers B and Mn and introducing them into the soil to cotton (physiological indicators, chlorophyll-protein complex and photosynthetic net productivity) was established.

The implementation of the research results. Based on studies to determine the effect of microelements of boron and manganese on the metabolism and yield of cotton:

"Recommendations on the use of boron and manganese micronutrient fertilizers in the cultivation of cotton in the Samarkand region" were submitted to the agricultural department of the Kattakurgan district of the Ministry of Agriculture for use in practice (Reference of the Ministry of Agriculture dated April 13, 2021 No. 02/025-1585). As a result, they served as a guide for the rational use of macro- and microelements, taking into account the agrochemical state of soils of farms specializing in cotton growing, when determining measures for the use of micronutrient fertilizers to reduce the rate of cotton transpiration and increase the resistance of cotton to various adverse factors;

agrotechnology of applying 1.0 kg/ha of boron and 4.0 kg/ha of manganese, as well as 0.1% boron and 0.5% manganese microfertilizers through the leaves in the budding phase of cotton on the background of $N_{250}P_{175}K_{125}$ kg/ha of macrofertilizers in the conditions of irrigated meadows of alluvial soils was put into practice on 47 hectares in the "Mukarrama SBT" farm, 10 hectares in the "Utkir" farm, 30 hectares in the "Khushnudbek-Shavkat Faizli Dalasi" farm, on a total area of 87 hectares of the Kattakurgan district of the Samarkand region (Reference of the Ministry of Agriculture economy dated April 13, 2021, No.

02/025-1585). As a result, the intensity of cotton transpiration decreased, water-saving capacity increased by 3-5 percent, resistance to external negative factors was ensured, shedding of fruit elements was reduced by 8.0-13.0 percent, 3.5-6 centners of additional, early and high-quality harvest were obtained. .

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the dissertation is 119 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Розикова К., Санакулов А., Хошимов Ф. Ғўза ҳосил элементларининг шаклланишига бор микроэлементининг таъсири // «O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi» jurnali «Agro ilm» ilmiy ilovasi. —Тошкент, 2018. – № 1 (51). – Б.6-8. (06.00.00, №1)

2. Розикова К., Санакулов А. Микроўғитларнинг ғўза метаболизмига таъсири // «O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi» jurnali «Agro ilm» ilmiy ilovasi. —Тошкент, 2018. – № 2 (52). – Б.6-7. (06.00.00, №1).

3. Розикова К., Санакулов А., Хошимов Ф. Самарқанд вилоятининг суғориладиган тупроқларида марганец микдори, унинг аккумуляцияси ва миграцияси // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – Ташкент, 2020. – № 1. – С. 68-73. (06.00.00, №5).

4. Розикова К., Санакулов А. Ғўза баргларидаги пигментлар микдорига микроўғитларнинг таъсири // «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnali «Agro ilm» ilmiy ilovasi. —Тошкент, 2020. – № 3 (66). – Б. 19-20. (06.00.00, №1).

5. Roziqova K., Sanakulov A., Xoshimov F. The Physiological Nutrition Basis Of The Cotton Plant With Macro – And Microfertilizers // International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 11s, (2020), pp. 1604-1614. (SCImago. IF – 0,48).

II бўлим (II часть; II part)

6. Розикова К., Санакулов А. Каттақўрғон тумани ўтлоқи аллювиал тупроқларининг айрим хоссалари / «Илм сари илк қадам» мавзусидаги ёш олимлар, магистрлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий конференцияси материаллари тўплами. – Самарқанд, 2014. – Б. 42-44.

7. Санакулов А., Хошимов Ф., Розикова К. Ғўзада ҳосил органларининг шаклланиши ва тўкилишига бор (В) микроэлементининг таъсири / «Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Самарқанд, 2014. – Б. 74 б.

8. Розикова К., Санакулов А. Ғўза ҳосил элементларининг шаклланишига бор (В) микроэлементининг таъсири / «Ўзбекистонда озиқ-овқат дастурини амалга оширишда қишлоқ хўжалик фани ютуқлари ва истиқболлари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. – Самарқанд, 2015. – Б. 153-156.

9. Roziqova K., Sanakulov A. G‘o‘zaning azot va fosforni o‘zlashtirishi hamda foydalanishiga mikroelementlarning ta’siri / «Қишлоқ хўжалигини ривожлантириш ҳаракат стратегиясида ёш олимларнинг ўрни ва

вазифалари». Катта илмий ходим-изланувчи, мустақил изланувчи ва ёш олимларнинг илмий мақолалар тўплами. – Самарқанд, 2017. – Б. 14-17.

10. Розикова К., Санакулов А. Аккумуляция и распределение микроэлемента бора (B) в почвах Зарафшанской долины / «Advanced Science». Международной научно-практической конференции, Состоявшейся 23 ноября 2017 г. в г. – Пенза, ЧАСТЬ 1. 2017. - С. 180-183.

11. Санакулов А., Розикова К. Пахтачиликда кобальт микроўғитидан фойдаланишнинг биоэнергетик самарадорлиги / «Почва, климат, удобрение и урожай: актуальные проблемы и перспективы». Республиканская научно-практическая конференция, посвященная 100 летию Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. – Москва, 2018. – С. 215-220.

12. Розикова К., Санакулов А. Каттакўрғон тумани ўтлоқ аллювиал тупроқлар шароитида пахта етиштиришда бор (B) ва марганец (Mn) микроўғитларининг таъсири / «Қишлоқ хўжалигида таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси». Профессор-ўқитувчилар, докторантлар ва ёш олимлар илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. – Самарқанд, 2018. I-қисм. – Б. 52-55.

13. Розикова К., Санакулов А., Хошимов Ф. Ғўзанинг транспирация жадаллигига бор (B) ва марганец (Mn) микроэлементларининг таъсири / «Озиқ-овқат хавфсизлиги: Миллий ва глобал омилар (Food security: National and global challaneges)». II-Халқаро илмий-амалий анжуман. – Самарқанд, 2020 йил 16-17 октябрь. – Б. 87-89.

14. Хошимов Ф., Санакулов А., Розикова К., Тоштемиров А. Пахта етиштиришда микроўғитлардан фойдаланишга оид тавсиялар. – Самарқанд, 2016. 32 б.

15. Хошимов Ф., Розикова К., Санакулов А. Самарқанд вилоятида пахта етиштиришда бор ва марганец микроўғитларидан фойдаланишга оид тавсиялар (тавсиянома) – Самарқанд, СамДЧТИ нашр-матбаа маркази. 2021. 24 б.

Автореферат «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» Шўъба корхонаси
таҳририятида таҳрирдан ўтказилган.

Босишга рухсат этилди: 04.04.2022
Бичими: 60x84 1/16 «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи 2,8. Адади 100. Буюртма: № 82
Тел: (99) 832 99 79; (97) 815 44 54
Гувоҳнома reestr № 10-3279
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6 уй.