

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ–ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Qx/V.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

САНАҚУЛОВ АКМАЛ ЛАПАСОВИЧ

**ЗАРАФШОН ВОДИЙСИ ТУПРОҚЛАРИНИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТ
ТАРКИБИ ВА МИКРОЎҒИТЛАРНИНГ ПАХТА ЕТИШТИРИШДАГИ
САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

06.01.04 – Агрокимё

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Contents of dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Санақулов Акмал Лапасович

Зарафшон водийси тупроқларининг микроэлемент таркиби ва микроўғитларнинг пахта етиштиришдаги самарадорлигини ошириш..... 3

Санақулов Акмал Лапасович

Микроэлементный состав почв Зарафшанской долины и повышение эффективности микроудобрений при выращивании хлопчатника..... 27

Sanakulov Akmal Lapasovich

Microelement composition of soils of Zarafshan Valley, and improving the efficiency of micro fertilizers for cotton growing..... 51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 55

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ–ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Qx/V.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

САНАҚУЛОВ АКМАЛ ЛАПАСОВИЧ

**ЗАРАФШОН ВОДИЙСИ ТУПРОҚЛАРИНИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТ
ТАРКИБИ ВА МИКРОЎҒИТЛАРНИНГ ПАХТА ЕТИШТИРИШДАГИ
САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

06.01.04 – Агрокимё

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.1.DSc/Qx12 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд қишлоқ хўжалик институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:	Хошимов Фарход Ҳакимович қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Сатторов Джуракул Сатторович қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, академик Ниязалиев Бегали Ирисалиевич қишлоқ хўжалиги фанлари доктори Қориев Абдулла Абдухалилович қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Тошкент давлат аграр университети

Диссертация химояси Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2017 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3–уй. Тел.: (+99871) 246–09–50; факс: (99871) 246–76–00; e-mail: info@soil.uz).

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3–уй. Тел.: (+99871) 246–15–38).

Диссертация автореферати 2017 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2017 йил «___» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

Р.Қ.Қўзиёв

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси,
б.ф.д., профессор

Н.Ю.Абдурахмонов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий
котиби, б.ф.н., катта илмий ходим

М.М.Тошқўзиёв

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор

КИРИШ (Фан доктори (DSc) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунё пахтачилигининг асосий йўналишлари ресурс ва энергиятежамкор технологияларни жорий қилиш ҳисобига юқори ва сифатли пахта ҳосили олишга қаратилган. Чунки, дунё бўйича 30-40 фоиз ер майдонларида гумус, озик моддаларнинг камайиши, эрозияланиш жараёни кузатилиб, бу тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигининг камайишига олиб келмоқда. Ушбу ҳолатларни бартараф этишда АҚШ, Германия, Австрия ва бошқа давлатларда қишлоқ хўжалик экинларини озиклантиришда микроўғитларни қўллаш орқали эришилмоқда.

Республикамизда тупроқлар унумдорлигини сақлаш ва ошириш, минерал ўғитлардан самарали фойдаланиш асосида кўплаб турдаги қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш борасида кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Қишлоқ хўжалигида энергиятежамкор технологияларни қўллаш, ўсимликларни макро- ва микроэлементлар билан қулай нисбатларда таъминланиши тупроқ унумдорлигини сақлаш ҳамда ҳар йили 3 миллион тоннадан ортиқ пахта хомашёси етиштириш имконини бермоқда¹. Мамлакатимизни жадал ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси доирасида агрокимё хизматлари кўрсатиш инфратузилмасини янада кенгайтириш, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Дунё пахтачилиги амалиётида (АҚШ, Миср, Исроил, Туркия, Ҳиндистон кабилар) тупроқнинг микроэлементлар билан таъминланганлигини ҳисобга олиб микроўғитларни қўллаш орқали ҳосилдорликни 14-17 фоиз ошириш имконияти яратилмоқда. Бундан ташқари, турли шакллардаги микроўғитларни тупроққа қўллаш озик режимни мақбуллаштириши, ўсимликларнинг ташқи экстремал шароитларга бардошлигини ошириши кузатилмоқда. Шу жиҳатдан олганда, Республикамизнинг микроэлементлар танқис бўлган карбонатли тупроқлари шароитида юқори ва сифатли пахта ҳосили етиштиришда макро- ва микроўғитларни мутаносиб нисбатларда, қулай муддат, меъёр ва усулларда қўллаш технологиясини ишлаб чиқиш агрокимё, пахтачилик соҳаларининг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 26 декабрдаги 03-12-7-сон «2017-2020 йилларда қишлоқ хўжалигини минерал ўғитлар, ўсимликларни кимёвий ва биологик ҳимоя қилиш воситалари билан таъминлаш тизимини янада ривожлантириш, агрокимёвий хизматлар сифатини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлари Дастури» ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ҳамда мазкур фаолиятга тегишли меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

¹ <http://uza.uz>

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи². Микроўғитларнинг самарадорлиги ва уларни ғўзада қўллаш технологияларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Department of Agriculture (USDA), The University of Texas School of Law (АҚШ), University of Cordoba (Испания), SCPA; ITCF; EDP Sciences (Франция), Herbert Publication Limited; Inderscience Enterprises Ltd (Англия), Springer, Part of Springer Science+Business Media; Physiological and Pharmacological Society (Германия), Agricultural Academy of Bulgaria (Болгария), Chinese Cotton Research Institute (Хитой), Indian Central Institute for Cotton Research (Ҳиндистон), Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти (Ўзбекистон)да олиб борилмоқда.

Ғўза ҳосилдорлигини ошириш, микроўғитлар самарадорлигини ошириш технологиясини такомиллаштиришга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, куйидаги илмий натижалар олинган: томчилатиб суғориш тизимида микроўғитларни қўллаш технологияси ишлаб чиқилган (The University of Texas School of Law (АҚШ); ушбу технология қўлланилиши ҳисобига пахта ҳосили 14-17 фоиз, тола чиқими ва сифатини оширишга эришилган (Chinese Cotton Research Institute (Хитой), Indian Central Institute for Cotton Research (Ҳиндистон); ўсимликдаги кўплаб физиологик-биокимёвий жараёнларга қатор микроэлементларнинг таъсири аниқланган (University of Cordoba (Испания), SCPA; ITCF; EDP Sciences (Франция); микроэлементларни қўллаш технологияси ишлаб чиқилган, микроэлементларни қўллашни мақбул меъёрлари аниқланган (Chinese Cotton Research Institute (Хитой), Indian Central Institute for Cotton Research (Ҳиндистон).

Дунёда тупроқ унумдорлигини сақлаш, макро- ва микроўғитлар самарадорлигини ошириш бўйича қатор, жумладан куйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: микроэлементлар биогеохимёси ва агрокимёси, тупроқнинг элемент таркиби; гумусли ҳолатининг ўзгариши; тупроқ хоссаларини яхшиловчи агротехнологияларни такомиллаштириш; ресурс ва энергиятежамкор технологияларни ишлаб чиқиш.

² <http://www.usda.gov>; <http://www.caas.cn/en>; <http://www.iwmi.cgiar.org>; <http://www.en.wikipedia.org>; <http://www.dpi.nsw.gov.au>; <http://www.iari.res.in>; <http://www.cicr.org.in>; <http://www.altillo.com>; <http://www.icimod.org>; <http://www.global.oup.com>; <http://www.when.com>; <http://www.iung.pulawy.pl>

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тупроқларда микроэлементлар танқислиги, шунингдек ортиқча бўлиши ўсимлик, ҳайвон ва инсонларда қатор касалликларнинг келиб чиқишига сабаб бўлиши Я.В.Пейве, М.Я.Школьник, В.В.Ковальский, В.А.Ковда, И.В.Якушевская, А.Н.Тюрюканова, Е.К.Круглова, М.М.Алиева, Г.И.Кобзева, Т.П.Попова, Б.М.Исаев, М.А.Риш, Ж.С.Саттаров, Қ.Мирзажонов ва А.Ғофуров, А.А.Каримбердиева ва бошқалар томонидан ўрганилган. Шу боисдан тупроқ ва ўсимлик таркибидаги микроэлементларни ўрганиш ҳамда микроўғитларни қўллашнинг назарий асосларини ишлаб чиқиш – юқори ва сифатли, рақобатбардош ҳосил олишнинг асосий негизи бўлиб ҳисобланади.

Я.В.Пейве, Е.К.Круглова, М.М.Алиева, Г.И.Кобзева, Т.П.Попова, Д.Х.Ходжаев, Б.А.Ягодин, Б.Исаев, Г.Рафиқова ва бошқаларнинг тадқиқотларида асосий эътибор микроэлементларнинг оксидланиш-қайтарилиш жараёнига таъсири, озик моддалар метаболизми, ғўзанинг ноқулай шароитларга чидамлилигини оширишдаги роли ва бошқалар ёритилган.

Айни вақтда Ўзбекистон тупроқларида микроэлементлар миқдори, айниқса ўзлаштирилувчан шакллари бўйича маълумотлар кам учрайди, кейинги йиллардаги деҳқончилик тизими, тупроқ гумусли ҳолати ва шўрланишнинг ўзгаришлари ҳисобга олинганда, бу борада илмий изланишларни давом эттириш зарурлиги аён бўлади.

Бинобарин, кўпчилик экинлар учун кобальтнинг роли ва унинг метаболизмга таъсири ҳар хил ҳудудларда чуқур ўрганилган (Б.А.Ягодин ва бошқалар), бироқ Ўзбекистон шароитида ушбу элементнинг ғўзага таъсири, тупроқ таркибидаги миқдори деярли ўрганилмаган. Шу билан бирга кобальтнинг ғўзага таъсири, ўсимликнинг ушбу элементга критик (танқис) ва максимал талаб даври, уни қўллаш технологияси, мақбул меъёри ва концентрацияси каби маълумотлар деярли учрамайди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Самарқанд қишлоқ хўжалик институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг 01980004512 рақамли «Зарафшон воҳасига мослашган юқори ҳосилли ва сифатли деҳқончилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришда илмий жиҳатдан асосланган, экологик тоза маҳсулот етиштиришни таъминловчи янги технологияларни ишлаб чиқиш» мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Зарафшон водийси тупроқларида В, Мn, Со, Сu, Zn, Мо ларнинг ялпи ва ўзлаштирилувчан шаклларини, профил бўйлаб тарқалиш қонуниятини аниқлаш, микроўғитларнинг чигит унувчанлигига таъсирини, метаболизмда кобальтнинг ролини аниқлаш ва уни қўллаш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Зарафшон водийси турли тупроқ типи ва типчаларининг микроэлемент таркиби бўйича агрохимёвий ҳолатини аниқлаш;

микроэлементлар миқдорининг тупроқни гумусли ҳолатига, гранулометрик таркибига, муҳит реакциясига, озик моддалар миқдорига боғлиқлигини аниқлаш;

ғўзанинг кобальтга бўлган критик ва максимал талаб даврини ҳамда кобальт етишмаслигидан содир бўладиган морфологик аломатларини аниқлаш;

ўсимликнинг озикланишида кобальт ва асосий элементларнинг ўзаро таъсирини ҳамда унинг метаболизмидаги иштирокини аниқлаш;

кобальт микроўғитини турли муддат, усул ва меъёрларда қўллашнинг ғўза томонидан кобальт ва озик элементларнинг ўзлаштиришига, олиб чиқилишига таъсирини ҳамда улар орасидаги боғлиқликни аниқлаш ўрганиш;

кобальт микроўғитининг ғўзани ўсиши, ривожланиши, қуруқ модда тўплаши, ҳосилдорлиги ва ҳосил сифатига таъсирини аниқлаш;

пахта етиштиришда кобальт микроўғитини қўллаш самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Зарафшон водийсида (Самарқанд, Навоий-Конимех, Бухоро ва Қоракўл воҳалари) тарқалган асосий тупроқ типлари, В, Мп, Со, Су, Zn, Мо каби микроэлементларнинг техник тузлари, ўрта толали ғўзанинг Омад ва Бухоро 8 навлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети микроэлементлар (В, Су, Zn, Мо, Мп, Со) нинг ялпи ва ўзлаштирилувчан шакллари, тупроқ муҳити реакцияси, гумусли ҳолати, озик моддалар миқдори, гранулометрик таркиби, микроўғитларни қўллаш муддати, меъёри ва усули, озик моддаларнинг ғўза органларига ўтиши, ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Дала тажрибаларини жойлаштириш, ҳисоблаш ва кузатишлар «Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения» ва «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» бўйича, агрохимёвий, агрофизикавий таҳлиллар «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах», «Агрохимические методы исследования почв», «Методика агрохимических исследований» бўйича ўтказилган. Олинган натижаларнинг статистик таҳлили «Методика полевого опыта» ва «Тажриба натижаларининг статистик таҳлили» бўйича аниқланган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор Зарафшон водийси шароитида ялпи ва ўзлаштирилувчан шаклдаги микроэлементлар миқдори воҳалар ва тупроқ типларида фаркланиши, уларнинг миқдори муҳит реакциясига, гранулометрик таркибига, гумусли ҳолатига, озик моддаларга боғлиқлиги ($r > 0,7$) аниқланган;

микроэлементларнинг чигитларни ивитишда фойдаланиладиган концентрациялари (Со, Су ва Zn - 0,01%, Мо ва В - 0,05%, Мп - 0,1%) ишлаб чиқилган;

сульфатли ва хлорли шўрланган шароитда микроэлементларнинг чигит унувчанлигига таъсири ва ушбу фонларда фойдаланиладиган микроэлемент турлари аниқланган;

кобальтнинг ғўзага таъсири, унинг физиологик аҳамияти, ўсимлик талабининг критик ва максимал даври ҳамда озикланиш жараёнида кобальт ва NPKнинг ўзаро таъсири аниқланган;

ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олишда кобальт микроўғитини қўллашнинг қулай меъёр, муддат ва усуллари ҳамда ҳосилдорликнинг ошиши ва маҳсулот сифатининг яхшиланиши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари. Зарафшон водийси шароитида ялпи ва ўзлаштирилувчан шаклдаги микроэлементлар миқдори муҳит реакциясига, гранулометриқ таркибига, гумусли ҳолатига, озик моддаларга боғлиқлиги аниқланган.

Мис, рух ва кобальт сульфатларнинг паст (0,01%) концентрацияларида, аммоний молибдат ва борат кислотанинг 0,05 ва марганец сульфатнинг 0,1%ли эритмаларида чигитларни ивитиш уларнинг паст ҳарорат ва юқори намликда ҳам униб чиқиш энергияси ва унувчанлиги юқори бўлишини таъминлаган.

Кобальт микроўғити ғўзанинг сув буғлатишини камайтириб, сув сақлаш қобилиятини 0,2-6,4%га оширган ва ташқи салбий омилларга бардошлигини таъминлаган. Чигитларни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиш экиш ва шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда қўллаш юқори агрономик (қўшимча ҳосил 0,23 т/га), иқтисодий (рентабеллик ошиши 4,5-6,0%) ва биоэнергетик (2,07 энергия бирлиги) самарадорликни таъминлаган.

Шунингдек, ўғитларни рационал қўллаш тизимини ишлаб чиқишда фойдаланиш мумкин. Илмий тадқиқот ишлари материалларидан ўқув жараёнида талабаларига Агрокимё, Пахтачилик, Ўғит қўллаш тизими фанларини, шунингдек 5А401102-Агрокимё мутахассислиги магистрларини ўқитишда фойдаланиш мумкин.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган натижаларнинг ишончлилиги вариацион-статистик иаҳлиллар билан исботланганлиги; ҳар хил омиллар орасида ишонарли корреляцион боғлиқлик аниқланганлиги; гумус миқдори, гранулометриқ таркиб ва ўсимликларга ўзлаштирилувчан микроэлементлар ўртасида корреляцион боғлиқлик аниқланганлиги; тадқиқот натижаларининг халқаро ва маҳаллий тажрибалар билан таққосланганлиги, олинган қонуниятлар ва хулосаларнинг асосланганлиги; ўтказилган тажрибаларнинг услубий жиҳатдан тўғрилиги ва ҳар йили ташкил этилган апробация комиссияси томонидан ижобий баҳоланганлиги ва изланишлар натижаларининг ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги; тадқиқот натижаларининг Республика ва халқаро миқёсдаги илмий конференцияларда муҳокама этилганлиги, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий нашрларда чоп этилганлиги натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Зарафшон водийси ўнг ва чап соҳили шароитида турли тупроқ тип ва типчалари ҳайдов ҳамда ҳайдов ости қатламларида В, Mn, Co, Cu, Zn, Mo сингари микроэлементларнинг ўзлаштирилувчан шакллари миқдори гранулометриқ таркибга, гумус миқдори ва тупроқ эритмаси реакциясига боғлиқлиги ($r > 0,7$) аниқланганлиги, микроўғитларни қўллашнинг илмий асосланган тизими ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти чигитларни микроўғитларнинг мақбул концентрацияларида (Co, Cu ва Zn - 0,01%, Mo ва В - 0,05%, Mn - 0,1%) ивитиш, бундан ташқари ғўза етиштиришда кобальтни қулай меъёр, муддат, усулларда (0,4 кг/га меъёрда, шоналаш фазасида, тупроққа) қўллашга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Тупроқларнинг микроэлемент таркиби, микроўғитларнинг пахта етиштиришдаги самарадорлигини ошириш борасида олиб борилган тадқиқотлар асосида:

«Пахта етиштиришда микроўғитлардан фойдаланишга оид тавсиялар» ишлаб чиқилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 22.03.2017 й., 02/20-264-сон маълумотномаси). Тавсияларни амалиётга қўллаш натижасида гектаридан 0,3-0,4 тонна қўшимча ҳосил олишга эришилган;

сульфатли ва хлорли шўрланган шароитлар учун чигитларни ивитишда фойдаланиладиган микроэлемент тузларига аниқлик киритилган, ушбу тадбирни қўллаш (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 22.03.2017 й., 02/20-264-сон маълумотномаси) натижасида жуда кучсиз сульфатли шўрланган шароитда марганецнинг 0,1% ва борнинг 0,05%, кучсиз ва ўртача шўрланган шароитда мис ва рухнинг 0,01%ли эритмалари чигитларнинг сульфатли шўрланишга, жуда кучсиз хлорли шўрланган шароитда эса борнинг 0,05 ва марганецнинг 0,1%, хлор билан кучсиз ва ўртача шўрланган шароитда молибденнинг 0,05 ва кобальтнинг 0,01%ли эритмалари чигитларнинг хлорли шўрланишга чидамлигини ошириб, чигитларнинг унувчанлиги 2,8-9,1% ошган;

чигитни экишдан олдин кобальт сульфатнинг 0,01%ли эритмасида ивитиш ҳамда ғўзанинг шоналаш фазасида кобальтни 0,4 кг/га меъёрда қўллаш технологияси Самарқанд ва Навоий вилоят пахтачилик фермер хўжаликларида 2015-2016 йилларда жами 558,7 гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 22.03.2017 й., 02/20-264-сон маълумотномаси). Бунинг натижасида гектаридан 0,3-0,4 тонна қўшимча ҳосил, 400-550 минг сўмгача соф фойда олиниб, энергиядан фойдаланиш самарадорлиги 0,27-1,71 бирликка ошиб, рентабеллик даражаси 26,5-28,5%ни ташкил этган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 7 та халқаро ва 15 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 36 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 10 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, еттита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Диссертациянинг асосий ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг «**Тупроқларнинг микроэлемент таркиби ва унинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти**» деб номланган биринчи бобида микроэлементларнинг тупроқдаги миқдори, географик тарқалиши ва профил бўйлаб миграцияси ҳамда уларнинг ўсимликларда кечадиган физиологик жараёнлардаги ролига оид олиб борилган тадқиқот яқунлари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили батафсил ёритилган. Шунингдек, тадқиқот мақсад ва вазифаларидан келиб чиқиб, микроўғитларнинг қишлоқ хўжалик экинлари, хусусан ғўзадаги самарадорлиги бўйича ўтказилган тадқиқотлар юзасидан адабиёт маълумотлари келтирилган. Адабиётлар таҳлилининг хулоса қисмида қисқа ҳолда бу муаммони ўрганишни давом эттириш лозимлиги, микроўғитларни пахтачиликда қўллаш технологияларини такомиллаштириш бўйича илмий изланишларни олиб бориш зарурлиги баён этилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот ўтказиш жойи, тупроқ-иқлим шароитлари ва қўлланилган услублар**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар ўтказилган ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитлари ва тадқиқот ўтказиш услублари, шунингдек тажрибада экилган навлар тавсифи келтирилган.

Кўп йиллик кўрсаткичларга кўра, водийда ҳаво ҳарорати 13,4-14,8 °С, совуқсиз даврнинг ўртача давомийлиги 200-211 кунни ташкил этади.

Зарафшон водийси Ўзбекистон Республикасининг тахминан марказий қисмида, шарқдан ғарбга қараб 400-420 км чўзилганлиги, чегараси шарқда 67°30' ва ғарбда 43°30' ни ташкил этиши, водий ушбу масофада ғарбий, жануби-ғарбий йўналишда аста-секин пасайиб ҳамда кенгайиб бориши, ҳар

бир воҳа тупроқларининг табиий-географик шароитлари ва агрокимёвий тавсифи келтирилган.

Дала ишлари суғориладиган тупроқ типини тавсифлайдиган таянч майдонлар бўйича экспедицион маршрут асосида ўтказилган. Бунда тупроқ намуналари ҳайдов, ҳайдов ости қатлам ва она жинс бўйича олинган (1-6-расмлар). Тупроқларни агрокимёвий тавсифлаш учун гумус, рН, ҳаракатчан фосфор, алмашинувчан калий, микроэлементлардан В, Мн, Со, Сu, Zn, Мо аниқланган.

Тупроқларнинг ҳайдалма қатламидаги микроэлементларнинг ялпи миқдори эталон сифатида қабул қилинган Курск қора тупроқларидаги СП-1 стандарт намуна миқдори (В - 53, Мн - 598, Со - 10, Сu - 22, Zn - 52, Мо - 1 мг/кг) билан таққосланган.

Тадқиқотларда микроэлементларнинг тупроқдаги ялпи миқдори МДХнинг барча тупроқлари учун қабул қилинган услубда (К.В.Веригина; Ю.И.Добрицкая, ялпи бор ва марганец Е.К.Круглова бўйича аниқланган.

Ўзлаштирилувчан шаклдаги микроэлементлар қуйидаги: сувда эрийдиган бор тупроқ ва сув 1:5 нисбатда 10 минут қайнатилган сувли сўримда хинализарин услубда, Мн – 0,1 н. H_2SO_4 сўримда, Со – 1 н. HNO_3 сўримда, Сu – 1 н. HCl сўримда, Zn – сиркали сўримда (рН=4,8), Мо – оксалат буферли сўримда (рН=3,3) радонитли усулда АА-1 (ГДР) приборида атом абсорбцион усулда аниқланган. Ўсимлик таркибидаги микроэлементлар Е.К.Круглова бўйича аниқланган.

Микроўғитлар самарадорлигини ўрганиш юзасидан тажрибалар бир неча йўналишда ташкил этилган: лаборатория тажрибалари орқали чигитларни микроэлемент тузларининг турли эритмаларида ивитиш натижасида энг қулай концентрацияларини; аниқланган концентрацияларда чигитни ивитишнинг сунъий яратилган сульфатли, хлорли шўрланишга чидамлигини; вегетацион тажрибалар орқали ғўзанинг кобальт микроэлементига талабини, талабнинг критик даврини, физиологик кўрсаткичларга таъсирини; дала тажрибалари орқали кобальт микроўғитини қўллаш муддати, меъёри ва усуллари аниқлаш ва уларнинг ғўзани ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги ва бошқа кўрсаткичларига таъсири ҳамда кейинги йилги таъсири ўрганилган.

Лаборатория тажрибаларида микроўғитлар концентрацияларининг чигит унувчанлигига таъсирини ўрганишда О‘zDSt 1128:2006 стандарти асосида қумда-растильняларда ундириш усулидан фойдаланилган. Чигитлар қумга экишдан олдин турли микроўғитларнинг 0,5; 0,1; 0,05 ва 0,01%ли эритмаларида 12 соат давомида ивитилган (7-12- расмлар), бунда чигит ва эритма 2:1 нисбатда олинган. Шу билан бирга дистилланган сувда ивитиблиб экилган вариантдан назорат сифатида фойдаланилган. Лаборатория тажрибаларида чигит унувчанлиги ҳар бир вариантда 100 донадан, 8 такрорликда, 70% намликдаги қумда 15 ва 30 °Сда 4- кун, 50 ва 70% намликда эса 15 ва 30 °Сда қайд қилиб борилган.

Чигитнинг шўрга чидамлигини тадқиқ этишда Na_2SO_4 ва NaCl нинг турли концентрацияларида (0,2; 0,4 ва 0,6% SO_4^{2-} ва 0,03; 0,06 ва 0,12% Cl^-) ҳар бир вариантда 8 такрорликда микроўғитларнинг қулай концентрацияларида 12 соат ивигилган, Петри ликопчаларида 25 донадан ҳаммаси бўлиб 200 дона чигит дистилланган сувда ундирилган вариантга қиёсан баҳоланган (1-жадвал).

Вегетацион тажрибаларда кобальтнинг ўсимликдаги физиологик жараёнларга таъсири ўрганилган, ғўзанинг кобальтга критик ва максимал талаби даври тадқиқ қилинган (2, 4-жадваллар). Бунинг учун ғўзани қумли муҳит (қум культураси)да ўстириш услубидан фойдаланилган. Тажрибалар 32 кг идишларда (сосуд), 6 такрорликда, М.А.Белоусов, Б.М.Исаев (1977) озик аралашмасидан фойдаланган ҳолда амалга оширилган. Идишдаги намлик капилляр нам сиғимига нисбатан 70% миқдорда ушлаб турилган. Ҳар бир идишда яганадан сўнг 10 туп ўсимлик қолдирилиб, ҳар бир фазада 2 тупдан намуналар олинган ва биометрик ўлчашлар амалга оширилган.

Дала тажрибалари Самарқанд воҳасининг эскидан суғориладиган типик бўз (Пастдарғом тумани, 6-7- жадваллар) ва Қоракўл воҳасининг ўтлоқи аллювиал (Олот тумани, 8-жадвал) тупроқларида ўтказилган. Дала тажрибалари ҳудуд учун районлаштирилган ғўза навларида мос равишда Омад ва Бухоро 8 навларида амалга оширилган.

Дала тажрибалари 4 такрорликда, ҳар бир пайкалчанинг юзаси 120 м^2 . Чигит ҳудуднинг технологик харитаси асосида экилиб, шу ҳудуд учун мос туп сони қолдирилган.

Дала тажрибаларини қўйиш, ҳисоблашлар ва кузатишлар «Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения» ва «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» асосида амалга оширилган.

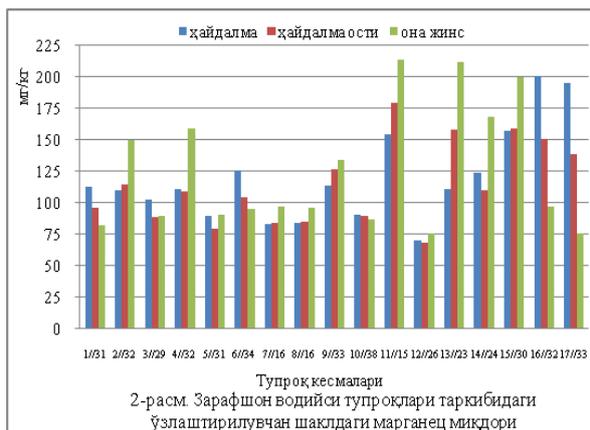
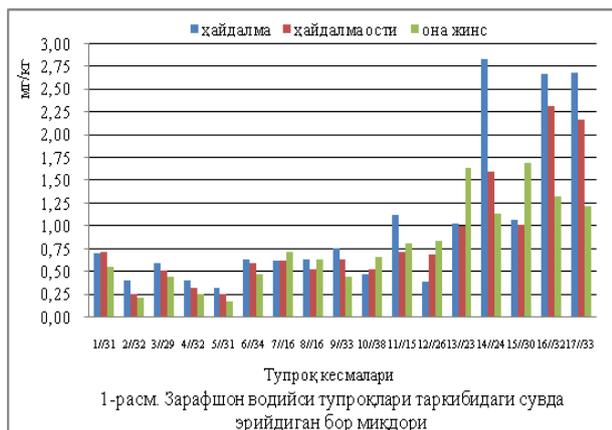
Агрохимёвий, агрофизикавий таҳлилларни бажаришда «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах», «Агрохимические методы исследования почв», «Методика агрохимических исследований» услубий қўлланмалар асосида: тупроқ таркибида гумус И.В.Тюрин бўйича; умумий азот, фосфор ва калий И.М.Мальцев, Л.П.Гриценко бўйича; ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчан калий (мг/кг) Б.П.Мачигин бўйича, тупроқ муҳити (рН) шиша электродда потенциометрик усулда аниқланган. Ўсимлик намуналаридан умумий азот ва фосфор К.Гинзбург, Г.Щеглова ва Е.Вульфиус услубида, умумий ва алмашинувчан калий алангали фотометрда, оксилли ва оксилсиз азот Барнштейн услубида, ўсимлик таркибидаги кобальт Е.К.Круглова бўйича аниқланган.

Тажрибаларда қуйидаги ҳисоблаш, кузатиш ва таҳлиллар ЎЗПИТИ услубида, баргнинг сув сақлаш қобилияти – 2 соат давомида йўқотилган сув миқдорини ҳисоблаш (Б.А.Ягодин, орқали, фотосинтез соф маҳсулдорлиги ($\text{г/м}^2 \cdot \text{сутка}$) ривожланиш даврлари бўйича А.А.Ничипорович тенгламаси асосида, толанинг сифат кўрсаткичлари вилоят ҳудудий «Сифат» лабораториясида НВИ ускунасида бажарилган.

Диссертациянинг «Зарафшон водийси тупроқларининг микро-элементли таркиби, микроэлементлар тарқалишининг илмий асослари» деб номланган учинчи бобда ялпи ва ўзлаштирилувчан микроэлементлар миқдори, уларнинг тупроқ профили бўйлаб миграцияси, тарқалиш тавсифи баён қилинган.

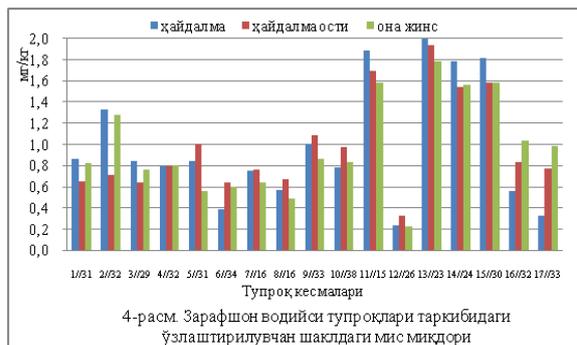
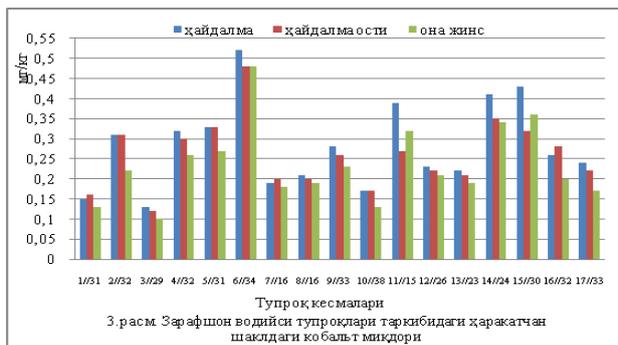
Сувда эрийдиган бор ҳайдалма қатламда 0,32-2,83 мг/кг бўлиб, жуда кам ва кам таъминланган гуруҳга мансуб. Сувда эрийдиган борнинг тупроқ хоссалари билан боғлиқлиги барча кўрсаткичлар бўйича тўғри ($y=a+bx$), алмашинувчан калий билан тесқариллиги ($y=a-bx$) аниқланган, яъни майда фракциянинг кўпайиши ва муҳитнинг ишқорийлиги ошиши билан сувда эрийдиган борнинг кўпайиши исботланган (1-расм).

Ўзлаштирилувчан марганец ҳайдалма қатламда 70,40-200,13 мг/кг бўлиб, етарли юқори таъминланган гуруҳга мансуб. Тупроқ хоссалари билан боғлиқлиги кўпчилик кўрсаткичлар бўйича тўғри чизиқли ($y=a+bx$) бўлганлиги қайд этилиб, энг кучли боғлиқлик ($r>0,7$) гранулометриқ таркиб ва рН билан муносабатда қайд қилинган. Ҳаракатчан фосфорга кўра боғлиқлик гипербола кўринишида ($y=a+bx-cx^2$), фосфорнинг 25-26 мг/кг гача бўлиши марганец миқдорига ижобий, кўп бўлиши эса салбий таъсир қилиши аниқланган (2-расм).



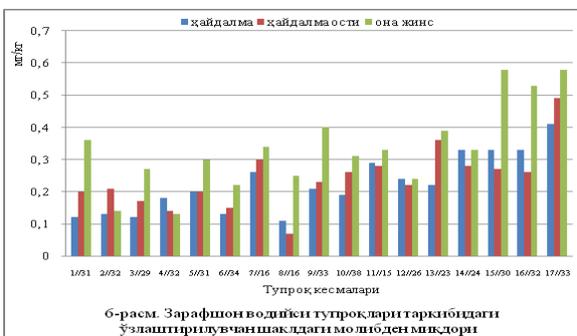
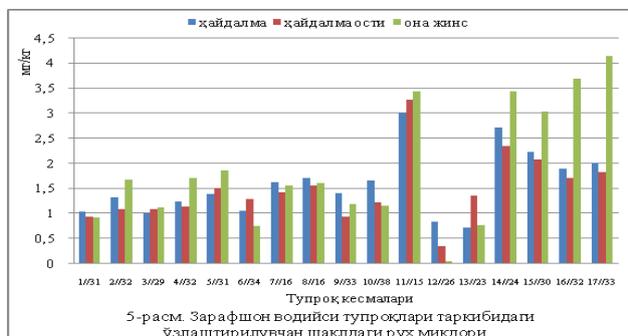
Ҳаракатчан кобальт ҳайдалма қатламда 0,13-0,52 мг/кг бўлиб, жуда кам ва кам таъминланган гуруҳга мансуб. Унинг миқдори тупроқ она жинси ва гранулометриқ таркибга кучли боғлиқ ($r>0,7$) бўлиб, она жинсдаги миқдорининг кўпайиши ва гранулометриқ таркибнинг оғирлашиши билан ҳаракатчан кобальт миқдорининг ортиши аниқланган (3-расм).

Ўзлаштирилувчан мис ҳайдалма қатламда 0,24-1,89 мг/кг бўлиб, жуда кам ва кам таъминланган гуруҳга мансуб. Лойсимон фракциясининг ва гумуснинг кўпайиши билан ўзлаштирилувчан мис камаяди, эътимол тупроқ эритмасидаги анионлар билан бирикиб, ўзлаштирилмайдиган бирикмалар ҳосил қилиши билан боғлиқ (4-расм).



Ўзлаштирилувчан рух ҳайдалма қатламда 0,71-2,99 мг/кг бўлиб, кам таъминланган гуруҳга мансуб. Унинг миқдори гранулометриқ таркибга, она жинсга боғлиқ ($r > 0,7$) тарзда ошиши кузатилса, гумусли ҳолатига кўра ($r > 0,3$) кучсиз ошиши аниқланган, яъни она жинсдаги миқдори ва лойсимон фракция ошишига кўра ўзлаштирилувчан рух кўпайса, гумус миқдори кўпайишига кўра сезиларсиз ошган. Қайд этиш лозимки, ҳаракатчан фосфор билан ўзаро муносабатда гипербола кўринишидаги ($y = a + bx - cx^2$) боғлиқлик кузатилиб, фосфорнинг камлигида ортиши кузатилса, фосфорнинг кўплигида камаяди, эҳтимол бу, кам эрийдиган рух фосфатлар шаклланиши билан боғлиқ (5-расм).

Ўзлаштирилувчан молибден ҳайдалма қатламда 0,11-0,41 мг/кг бўлиб, кам ва ўртача таъминланган гуруҳга мансуб. Гранулометриқ таркибга ($r > 0,7$), она жинс, рН, ялпи миқдорига боғлиқ ($r = 0,3-0,7$) равишда кўпайиши кузатилса, алмашинувчан калий ва ҳаракатчан фосфор билан таъминланишига кўра камайиши ($y = a - bx$) қайд этилган (6-расм).

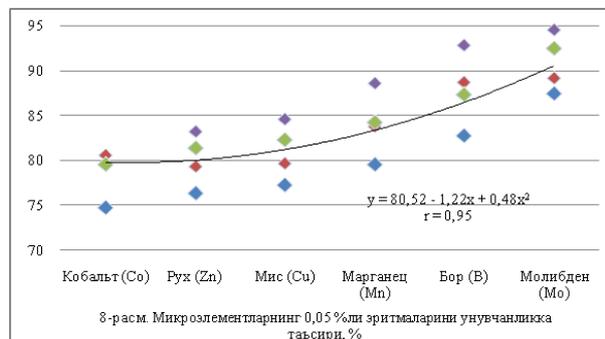
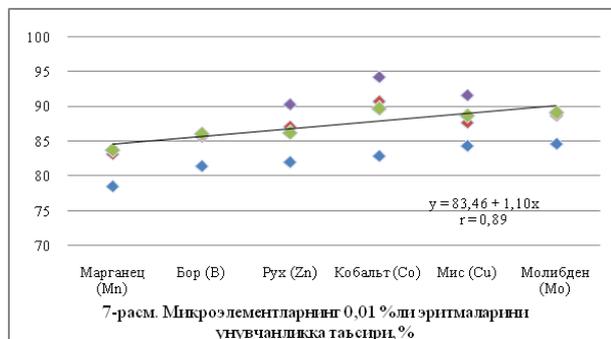


Диссертациянинг «**Чигитларни ундиришда микроўғитлар самарадорлигини оширишнинг илмий асослари**» деб номланган тўртинчи бобида лаборатория тажрибаларида чигитларни ивитишда кобальт, мис ва рух тузларининг паст концентрациялари (0,01%) униб чиқиш энергияси ва унувчанликка ижобий таъсир кўрсатса, молибден ва борнинг 0,05, марганец тузининг 0,1%ли концентрацияли эритмалари юқори самара бериши аниқланган. Тадқиқ қилинган микроўғитларнинг кўрсатилган оптимал концентрацияларидан четга оғилганда унувчанлик бирмунча камайган, концентрациянинг янада юқори бўлиши (0,5%) эса салбий таъсир кўрсатган.

Микроўғитларнинг 0,01%ли эритмасида чигитларни ундиришда микроўғитлар билан унувчанлик ўртасида тўғри чизиқли боғлиқлик ($y = 83,46 + 1,10x$; $r = 0,89$) мавжудлиги аниқланган. Шунга кўра, ушбу эритмани

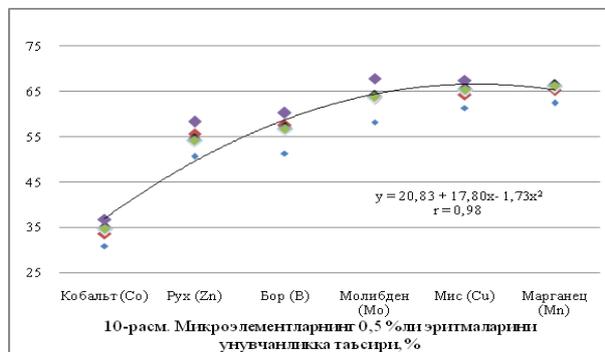
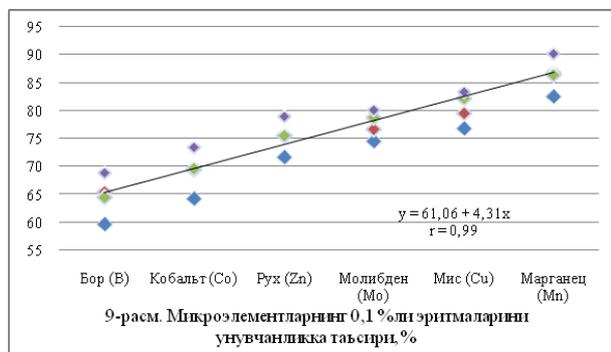
тайёрлашда энг мақбул микроэлементлар кобальт, мис ва рух эканлиги ойдинлашади (7-расм).

Микроўғитларнинг 0,05%ли эритмасида чигитларни ундиришда парабола кўринишидаги боғлиқлик ($y=80,52-1,22x+0,48x^2$; $r=0,95$) қайд этилган. Шунга кўра, молибден ва борнинг 0,05%ли эритмасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги таъкидланган (8-расм).



Микроўғитларнинг 0,1%ли эритмасида чигитларни ундиришда тўғри чизиқли боғлиқлик ($y=61,06+4,31x$; $r=0,99$) мавжудлиги аниқланган. Шунга мувофиқ чигитларни ундиришда марганецнинг 0,1%ли эритмасидан фойдаланиш мумкинлиги қайд этилган (9-расм).

Микроўғитларнинг 0,5%ли эритмасида чигитларни ундиришда микроэлементлар билан унувчанлик ўртасида гипербола кўринишидаги боғлиқлик ($y=20,83+17,80x-1,73x^2$; $r=-0,98$) қайд этилган. Статистик таҳлил натижалари асосида микроўғитларнинг 0,5%ли эритмасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмаслиги таъкидланган (10-расм).



Микроўғитлар таъсири сунъий яратилган шўрланиш фониди ҳам тадқиқ этилган. Ушбу мақсадда чигитлар мис сульфат, рух сульфат ва кобальт сульфатнинг паст (0,01%), аммоний молибдат ва борат кислотанинг 0,05 ва марганец сульфатнинг 0,1%ли концентрацияли эритмаларида ивигилганда унувчанлик назоратга нисбатан тегишлича 1,5-6,5 ва 2,8-9,1% ошган. Шунга кўра, кучли шўрланган шароитда микроэлементлар таъсири камайса, тузларнинг салбий таъсирида микроэлементларнинг юқори концентрацияларида ҳам чигит унувчанлиги пасайиши аниқланган (1-жадвал).

Диссертациянинг «Пахтачиликда кобальтли ўғитлар самарадорлигини оширишнинг илмий асослари» деб номланган бешинчи бобида вегетацион тажрибаларда кобальт микроэлементининг ғўзада кечадиган физиологик жараёнлар, ўсимликнинг ўсиши, ривожланиши ва

маҳсулдорлигига таъсири ҳамда метаболизм жараёнининг ўзгариши баён қилинган.

1-жадвал

Шўрланиш типи, даражасида микроўғитларнинг чигит унувчанлигига таъсири, % (лаборатория тажрибалари)

Шўрланиш типи	Шўрланиш даражаси, %	Тажриба вариантлари						
		Дистилланган сув – назорат	B	Mn	Co	Cu	Zn	Mo
Сульфатли (SO ₄ ⁻)	жуда кучсиз -0,2	80,9**	86,2	87,4	84,3	82,4	83,3	84,2
	кучсиз -0,4		74,1	73,3	77,2	80,3	78,2	77,0
	ўртача - 0,6		71,3	70,2	73,7	77,6	75,4	73,4
Хлорли (Cl)	жуда кучсиз -0,03	84,3**	93,4	92,1	90,3	88,1	89,4	87,1
	кучсиз - 0,06		80,2	81,3	82,7	83,2	82,0	84,6
	ўртача -0,12		73,3	74,6	78,2	75,3	78,4	80,3
ЭКИФ (ш.т) ₀₅			7,1	5,2	6,4	6,3	6,6	3,3
ЭКИФ (ш.д) ₀₅			13,3	16,7	12,5	13,2	11,3	11,3
Sx%			1,7	1,9	2,1	1,8	2,1	1,7

Изоҳ: ** белгиси остида дистилланган сувдан фойдаланилган ва ундирилган;
ш.т. - шўрланиш типи; ш.д. - шўрланиш даражаси.

Кузатиш ва таҳлил натижаларига кўра, озик моддалар эритмасида кобальтнинг бўлмаслигида 54,5 г/туп ҳосил олинган бўлса, фон+шоналай бошлаганда 0,3 мг/л қўлланилган вариантда фонга нисбатан 1,15% кам ҳосил олинган фон+гуллай бошлаганда 0,3 мг/л кобальт қўлланилганда ҳосил фонга нисбатан 1,08% ошган (2-жадвал).

2-жадвал

Кобальт микроэлементининг пахта ҳосилига таъсири, қумли муҳит (2011-2012 йй.)

№	Тажриба варианты	Кўсак сони, дона	1 дона кўсакдаги пахта массаси, г	1 туп ўсимликдаги пахта ҳосили	
				г	%
1	Кобальтсиз озик аралашма – фон	10,1	5,4	54,5	-
2	Фон+чигитни ивитиш (0,01%)	10,4	5,6	58,2	1,07
3	Фон+шоналай бошлаганда 0,3 мг/л	10,8	5,8	62,6	1,15
4	Фон+ялпи шоналашда 0,3 мг/л	10,9	5,9	64,3	1,18
5	Фон+гуллай бошлаганда 0,3 мг/л	10,9	5,4	58,9	1,08
6	Фон+ялпи гуллашда 0,3 мг/л	10,5	5,2	54,6	1,00
7	Фон+ шоналашда 0,6 мг/л	11,0	5,8	63,8	1,17
8	Фон+ шоналашда 1,2 мг/л	11,0	5,6	61,6	1,13
9	Фон+ шоналашда 2,5 мг/л	10,5	5,5	57,8	1,06
10	Фон+ шоналашда 5,0 мг/л	9,9	5,2	51,7	0,94

Кобальт концентрацияси 0,6 мг/л бўлганда пахта ҳосили 63,8 г ни ташкил этиб, кобальт дозасининг кейинги 2,5-5,0 мг/л гача ортишида ўсимлик массаси тўпланишига сезиларли таъсир этмаган.

Чигитни кобальт сульфатнинг 0,01%ли эритмасида ивитишда ғўза ўзининг имкониятларидан батамом фойдаланиб, дастлабки даврларда ўсиши, ривожланиши қулай бўлишини таъминлагани ҳолда вегетация охирига келиб энг яхши, яъни фон+ шоналашда 0,6 мг/л вариантга нисбатан ҳосилнинг 0,10% камлиги кузатилган.

Ғўзанинг ривожланиш даврлари бўйича кобальт миқдори ва олиб чиқилишининг кўрсатишича, ўсимликнинг кобальтга критик даври 4-5

чинбарглик фазаси эканлиги аниқланган. Кейинчалик ўсимликдаги кобальт миқдори бирмунча камайган, бироқ умумий талаб ошган ва максимум талаб ялпи мева тугиш даври эканлиги баён қилинган. Ушбу даврда ўсимликдаги кобальт миқдори 0,43-0,65 мг/кг бўлса, унинг ўсимликдаги умумий миқдори ўсимлик қуруқ массасида 0,015-0,046 мг ни ташкил этган. Шунга кўра, барча ривожланиш фазаларида кобальтнинг энг юқори миқдори чигитларни ивитишда ҳамда шоналаш фазасида қўлланилганда кузатишган (3-жадвал).

3-жадвал

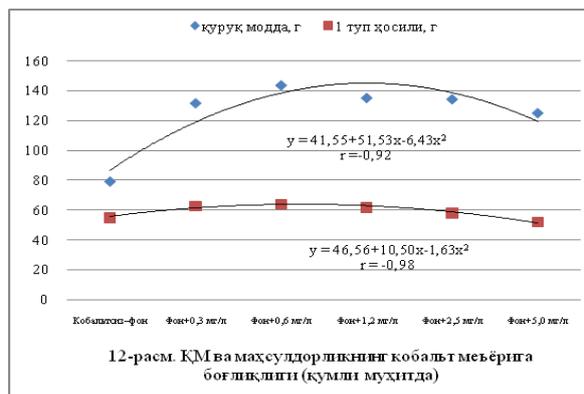
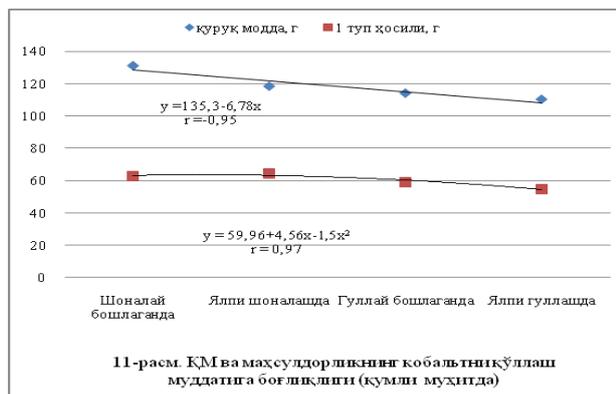
Ўзанинг ривожланиш давлари бўйича ўсимликнинг кобальтга талаби (қумли муҳит, 2011-2012 йй.)

№	униб чиқиш - 4-5 чинбарглик		4-5 чинбарглик - шоналаш		шоналаш – гуллаш		гуллаш – ялпи мева тугиш		ялпи мева тугиш – вегетация охирида	
	*	мг/кг	*	мг/кг	*	мг/кг	*	мг/кг	*	мг/кг
1	0,001	0,86	0,002	0,80	0,012	0,57	0,015	0,43	0,003	0,19
2	0,002	1,04	0,003	1,01	0,016	0,74	0,038	0,61	0,006	0,22
3	0,001	1,07	0,003	1,04	0,020	0,78	0,040	0,65	0,028	0,29
4	0,001	1,08	0,003	1,03	0,020	0,76	0,038	0,64	0,007	0,27
5	0,001	1,05	0,002	1,02	0,018	0,75	0,036	0,63	0,007	0,26
6	0,001	1,01	0,002	1,00	0,017	0,74	0,046	0,61	0,006	0,25
7	0,002	1,09	0,003	1,12	0,024	0,78	0,045	0,65	0,011	0,32
8	0,002	1,07	0,003	1,11	0,021	0,76	0,044	0,63	0,010	0,30
9	0,002	1,04	0,003	1,11	0,022	0,74	0,043	0,61	0,009	0,29
10	0,002	1,01	0,003	1,08	0,019	0,73	0,040	0,58	0,007	0,27

Изоҳ: * - ўсимлик қуруқ массасида, мг

Вегетацион тажрибаларда ўсимликдаги кобальт миқдори ва маҳсулдорликнинг кобальтни қўллаш муддатига боғлиқлиги гипербола кўринишида ($y=a+bx-cx^2$; $r>0,7$) эканлиги, яъни кобальт ялпи шоналашгача қўлланилганда ўсимлик маҳсулдорлигининг ошиши кузатилиб (11-расм), кобальтнинг таъсири юқори бўлган бўлса, қўллаш муддатининг кейинга сурилиши билан маҳсулдорликнинг пасайиши қайд этилган. Шундай қилиб, кобальтли ўғитларни кечикиб қўллашнинг самарадорлиги кам.

Қуруқ модда (ҚМ) ва маҳсулдорликнинг кобальт меъёри орасида гипербола кўринишида боғлиқлик ($y=a+bx-cx^2$; $r>0,7$) мавжудлиги, яъни кобальт концентрациясининг 0,6 мг/л дан кейинги ортиши билан маҳсулдорликнинг қисман камайиши аниқланган (12-расм).



Баргнинг сув сақлаш қобилияти ғўза баргидан қирқиб олинган намуна массасини маълум вақт оралиғида (2 соат мобайнида) ўлчаш ва буғланган сув миқдорини (%) ҳисоблаш орқали аниқланган.

Фазалар бўйича маълумотлар таҳлиliga кўра, чигитлар кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивителиб экилган 2- вариантдаги ўсимликнинг 4-5 чинбарглик фазасида сув сақлаш қобилияти энг юқори, яъни ўрганилган вақт давомида сувни йўқотиши энг кам бўлганлиги (23,3%) қайд этилган, кобальтсиз озик аралашмада ўстирилган вариантларда эса 29,5-29,7%ни ташкил этган (4-жадвал), ушбу тенденция ўсимликнинг кейинги ривожланиш даврларида ҳам сақланиб қолган. Ўсимликнинг шоналаш фазасида кобальтли озик аралашмали (3, 7, 8, 9, 10) вариантларда баргларнинг сувни йўқотиши 21,4-21,9% бўлганлиги, кобальтсиз озик аралашмали вариантларда эса 27,3% бўлганлиги аниқланган.

Таъкидлаш керакки, ғўзага кобальт микроўғити кечиктириб қўлланилганда баргларнинг сув сақлаш қобилияти пасайиши аниқланган. Шоналаш фазасида баргларнинг сув сақлаш қобилияти ва кобальт микроўғитини қўллаш муддатлари ўртасида гипербола ($y=14,1+9,03x-1,45x^2$; $r=0,97$), гуллаш фазасида эса парабола кўринишидаги боғлиқлик ($y=23,07-4,64x+1,23x^2$; $r=0,96$) мавжудлиги аниқланган. Шунга асосланиб, баргларнинг сув сақлаш қобилиятига кобальтнинг таъсири, уни шоналаш фазасида қўлланилганда энг юқори самара бериши кузатилиши баён қилинган.

4-жадвал

Кобальтли озикланиш шароитининг баргни сув сақлаш қобилиятига таъсири (қумли мухит, 2012-2013 йй.)

№	Тажриба вариантлари	4-5 чинбарглик	Шоналаш	Гуллаш	Ялпи мева тугиш
1	Кобальтсиз озик аралашма – фон	29,7	27,3	24,4	20,3
2	Фон+чигитни ивителиш (0,01%)	23,3	22,9	21,2	16,8
3	Фон+шоналай бошлаганда 0,3 мг/л	29,7	21,4	19,4	15,5
4	Фон+ялпи шоналашда 0,3 мг/л	29,5	27,2	19,5	15,4
5	Фон+гуллаш бошлаганда 0,3 мг/л	29,7	27,3	19,4	15,5
6	Фон+ялпи гуллашда 0,3 мг/л	29,6	27,3	24,4	16,3
7	Фон+ шоналашда 0,6 мг/л	29,5	21,4	19,3	15,1
8	Фон+ шоналашда 1,2 мг/л	29,6	21,7	19,6	15,4
9	Фон+ шоналашда 2,5 мг/л	29,6	21,7	19,5	15,2
10	Фон+ шоналашда 5,0 мг/л	29,7	21,9	19,6	15,3

Кобальт микроўғити турли меъёрларининг баргларни сув сақлаш қобилиятига таъсири ўрганилганда, кобальт микроўғити меъерининг ошиши билан баргларнинг сув сақлаш қобилияти пасайган, ўғит меъерининг 0,6 мг/л ва 1,2 мг/л дан кейинги ортиши салбий таъсир кўрсатган.

Диссертациянинг «Кобальтни қўллаш муддати, меъери ва усуллари асосида ғўзанинг озикланишини мақбуллаштириш» деб номланган олтинчи бобида 2012-2016 йиллар давомида Самарқанд воҳаси типик бўз тупроқлари шароитида Омад ғўза навига кобальт микроўғитини турли муддат, меъёр ва усулларда қўллаш юзасидан ўтказилган дала тажрибалари натижалари келтирилган. 2012 йилги тажрибаларда ўсимлик бўйи 1 июн

ҳолатига 16,5-20,3 см, 1 июл ҳолатига 49,1-54,5 см, ушбу даврда бош поянинг суткалик ўсиши 1,05-1,19 см ни ташкил этган.

Математик-статистик таҳлил асосида ўсимлик биометрик кўрсаткичлари кобальтни қўллаш муддати, меъёри ва усулларига боғлиқлиги аниқланган (5-жадвал).

5-жадвал

Ўсимлик биометрик кўрсаткичларининг кобальтли озикланишга реакцияси

Ўғитлаш:	Биометрик кўрсаткичлари	Корреляция коэффициенти	Регрессия тенгламаси
Муддати	ўсимлик бўйи, см	$r = 0,95$	$y = 70,42 + 17,30x - 3,68x^2$
	ҳосил шохи, дона	$r = 0,91$	$y = 9,33 + 0,6x - 0,13x^2$
	кўсак сони, дона	$r = 0,87$	$y = 11,3 + 2x - 0,4x^2$
Меъёри	ўсимлик бўйи, см	$r = 0,92$	$y = 62,02 + 16,32x - 2,88x^2$
	ҳосил шохи, дона	$r = 0,89$	$y = 11,15 + 1,38x - 0,3x^2$
	кўсак сони, дона	$r = 0,80$	$y = 8,95 + 0,75x - 0,15x^2$
Усули	ўсимлик бўйи, см	$r = 0,99$	$y = 53,77 + 16,15x - 4,83x^2$
	ҳосил шохи, дона	$r = 0,97$	$y = 10,25 + 2,34x - 0,4x^2$
	кўсак сони, дона	$r = 0,96$	$y = 9,33 + 0,43x - 0,08x^2$

Кобальтни ўсимликнинг шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда қўллаш, шу билан бирга чигитларни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиб экиш энг юқори самара бериши статистик жиҳатдан исботланган.

Шоналаш фазасида NPK-фон вариантыдаги ғўза баргларида умумий азот миқдори 2,65%, кобальтни қўллаш муддати, меъёр ва усуллари таъсирида 2,80-2,95%ни ташкил этган бўлса, оқсилли азот миқдори умумий миқдорга нисбатан мос равишда вариантлар бўйича 67,2% ва 72,5-75,2% бўлганлиги аниқланган.

Ушбу тенденция гуллаш фазасида ҳам сақланиб, NPK-фон вариантыдаги ғўза баргларида умумий азот 2,67%, оқсилли азот 1,79%ни ташкил этган бўлса, кобальт қўллаш натижасида мос равишда 3,03-3,58; 0,77-0,81% бўлганлиги қайд этилган.

Шундай қилиб, кобальт микроўғити ўсимликка азотнинг ўзлаштирилиши кучайишини таъминлайди, шунга кўра, ўсимлик метаболизмида азот ўзлаштирилиши кучаяди, оқсилли бирикмалар ҳиссаси ошади. Буни маълумотларнинг статистик таҳлили ҳам тасдиқлайди, яъни ўсимликка азотнинг ўзлаштирилиши ва кобальтни қўллаш муддати ҳамда меъёрлари ўртасида гипербола кўринишидаги боғлиқлик ($y=a+bx-cx^2$; $r>0,7$) мавжудлиги аниқланган. Шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда кобальт қўлланилганда оқсилли азот кўп миқдорда тўпланган.

Кобальтни турли муддат, меъёр ва усулларда қўллаш азотли ўғитлар самарадорлигини оширган, 1 т чигитли пахта яратиш учун азот сарфи 1-1,5 кг га камайган.

Кобальтли ўғитлар ўсимликларнинг фосфордан фойдаланишига ҳам таъсир кўрсатган, агар ўсимликнинг шоналаш фазасида NPK-фон вариантыда баргдаги умумий фосфор миқдори 0,81%, органик фосфор 0,33%ни ташкил этган бўлса, кобальт таъсирида мос равишда 0,71-0,80; 0,34-0,53%

бўлганлиги, яъни ўсимликнинг фосфордан фойдаланиши яхшиланиши ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этган ва 1 т маҳсулот етиштириш учун фосфор сарфи камайган. Шундай қилиб, 1т чигитли пахта етиштириш учун NPK-фон вариантыда 23,2 кг фосфор сарфланган бўлса, кобальт таъсирида 18,9-22,9 кг ни ташкил этган. Ғўзанинг умумий биомассаси билан олиб чиқилган фосфор мос равишда 69,5 кг/га ва 58,6-74,1 кг/га бўлганлиги аниқланган.

Ғўза баргларидаги органик фосфор миқдори ва ўсимликнинг кобальтли озикланиш ўртасида гипербола кўринишидаги ($y=a+bx-cx^2$) боғлиқлик мавжуд бўлса, минерал фосфор билан муносабатда эса парабола кўринишидаги боғлиқлик ($y=a-bx+cx^2$) қайд этилган. Бундан хулоса қилиш мумкинки, кобальтни шоналаш фазасида қўллаш органик фосфорнинг шаклланиш жараёнида фосфорнинг кўплаб ўзлаштирилишини таъминлаган. Ушбу тенденция кобальтни қўллаш муддати, меъёри ва усулларига кўра гуллаш фазасида ҳам сақланган.

Калий ғўзанинг вегетатив қисмларида энг кўп миқдорда тўпланган. Шунга кўра, кобальт қўлланилганда маҳсулот бирлигига ва бир гектардан олиб чиқиладиган калий миқдори камайган. NPK-фон вариантыда 1 т чигитли пахта шаклланиши учун 62,9 кг калий сарфланган бўлса, кобальт таъсирида 52,3-62,4 кг ни ташкил этган. Ғўзанинг умумий биомассаси билан олиб чиқилган калий мос равишда 188,0 кг/га ва 159,0-193,6 кг/га га тенглиги ҳисобга олинган.

6-жадвал

Ғўза органлари билан олиб чиқилган кобальт миқдори (дала тажрибалари, 2012-2016 йй.), Самарқанд воҳаси типик бўз тупроқлари, Омад нави

№	Тажриба вариантлари	Ғўза органлари билан олиб чиқилган миқдор, г/га						Жами
		илдиз	поя	барг	чанок	чигит	тола	
1	N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ кг/га (фон)	0,70	1,87	1,72	0,94	1,66	0,92	7,81
2	Фон+чигитни ивитиш (0,01%)	0,83	2,21	2,02	1,10	1,95	1,09	9,20
3	Фон+чигитни ивитиш (0,01%) +экишгача 0,4 кг/га	0,98	2,62	2,40	1,31	2,30	1,30	10,91
4	Фон+чигитни ивитиш (0,01%) +2-4 чинбаргликда 0,4 кг/га	1,05	2,81	2,57	1,40	2,46	1,41	11,70
5	Фон+чигитни ивитиш (0,01%) +шоналашда 0,4 кг/га	1,14	3,04	2,79	1,52	2,66	1,53	12,68
6	Фон+чигитни ивитиш (0,01%) +гуллашда 0,4 кг/га	0,93	2,49	2,28	1,24	2,18	1,25	10,37
7	Фон+чигитни ивитиш (0,01%) +шоналаш ва гуллашда (0,01%) пуркаш	1,02	2,73	2,50	1,36	2,38	1,37	11,36
8	Фон+шоналашда 0,4 кг/га	1,09	2,92	2,67	1,46	2,60	1,41	12,15
9	Фон+шоналашда 0,8 кг/га	1,11	2,95	2,71	1,48	2,60	1,46	12,31
10	Фон+шоналашда 1,2 кг/га	1,19	3,18	2,91	1,59	2,80	1,56	13,23

Кобальт микроўғити ўсимликнинг турли органларида унинг миқдорига таъсир этган. Унинг ғўза органларида кобальтнинг тўпланиши

барг>чигит>чаноқ>илдиз>поя>тола таркибида бўлиши қайд этилган. Кобальт микроўғини қўллаш муддати, усули ва меъёри унинг ўсимлик билан олиб чиқилишига таъсир кўрсатган. НРК-фон вариантда ўсимлик биомассаси билан олиб чиқилган кобальт миқдори 7,81 г/га ни ташкил этган бўлса, кобальт қўлланилган вариантларда 9,20-13,23 г/га бўлган (6-жадвал).

Кобальт микроўғитини турли муддат, усул ва меъёрларда қўллаш ғўза ҳосилдорлиги таъсир кўрсатган. НРК-фон вариантида ҳосилдорлик 3,04 т/га ни ташкил этган бўлса, кобальт қўлланилган вариантларда ҳосилдорлик 3,09-3,27 т/га бўлганлиги аниқланган (7-жадвал).

Ғўза экинида кобальтни қўллашнинг зарурлигини ўсимликлар ушбу элементни энг кўп талаб қиладиган ялпи мева тугиш давридаги маълумотлар ҳам тасдиқлайди. Қайд этиш лозики, ўсимликдаги кобальт миқдори ва олиб чиқилиши ўсимликка уни қўллаш ва 2-4 чинбарглик фазасида бериш зарурлигини исботлайди. Кобальт қўлланилган барча тажриба вариантлари кўшимча ҳосил олишни таъминлаган (0,11-0,23 т/га).

7-жадвал

Ғўза ҳосилдорлигига кобальтнинг таъсири, т/га (дала тажрибалари, 2012-2016 йй.), Омад нави

№	2012 йил		2013 йил		2014 йил		2015 йил		2016 йил	
	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+								
1	3,02±0,18	-	2,92±0,13	-	3,03±0,18	-	2,96±0,22	-	3,04±0,14	-
2	3,13±0,21	0,11	3,01±0,21	0,09	3,13±0,29	0,10	3,07±0,21	0,11	3,15±0,27	0,11
3	3,18±0,16	0,16	3,08±0,05	0,16	3,18±0,13	0,15	3,12±0,12	0,16	3,19±0,13	0,15
4	3,22±0,11	0,20	3,11±0,10	0,19	3,23±0,10	0,20	3,17±0,14	0,21	3,24±0,09	0,20
5	3,26±0,10	0,24	3,15±0,08	0,23	3,26±0,09	0,23	3,20±0,16	0,24	3,27±0,08	0,23
6	3,15±0,10	0,13	3,02±0,02	0,10	3,15±0,09	0,12	3,07±0,04	0,11	3,17±0,12	0,13
7	3,15±0,08	0,13	3,01±0,04	0,09	3,14±0,08	0,11	3,05±0,21	0,09	3,16±0,09	0,12
8	3,18±0,12	0,16	3,07±0,09	0,15	3,18±0,12	0,15	3,10±0,11	0,14	3,20±0,09	0,16
9	3,12±0,09	0,10	3,00±0,04	0,08	3,12±0,07	0,09	3,04±0,16	0,08	3,13±0,13	0,09
10	3,06±0,09	0,04	2,96±0,06	0,04	3,08±0,08	0,05	3,00±0,08	0,04	3,09±0,12	0,05
ЭКИФ ₀₅	0,18		0,13		0,20		0,21		0,19	
$S_{\bar{x}}\%$	2,03		1,48		2,14		2,31		2,10	

Изох: + белгиси билан кўшимча ҳосил кўрсатилган.

Ҳосилдорликнинг кобальтни қўллаш муддатларига боғлиқлиги гипербола ($y=a+bx-cx^2$; $r>0,7$), ўғит меъёрларига боғлиқлиги тескари ($y=a-bx$; $r>0,7$), ўғитлаш усулларига боғлиқлиги парабола ($y=a-bx+cx^2$; $r>0,7$) кўринишида эканлиги аниқланган.

Шундай қилиб, чигитни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиб экиш ва шоналаш фазасида кобальтни 0,4 кг/га меъёрда қўллаш ишонарли кўшимча ҳосил олишни таъминлаган. Шунингдек, кобальт таъсирида толаси узун, бир хиллиги юқори, калта тола миқдори ва сарғишлик даражаси кичик бўлган майин толалар олишга эришиш асосланган.

Қорақўл воҳасининг кучсиз шўрланган эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларида ўтказилган тажрибаларда ҳам аналогик ҳолат кузатилган (8-жадвал).

**Кобальтни захира тарзида қўллашнинг ғўза ҳосилдорлигига таъсири
(дала тажрибалари, 2013-2015 йй.), Бухоро 8 нави**

Тажриба вариантлари	Ҳосилдорлик, т/га							
	2013 йил		2014 йил		2015 йил		Ўртача	
	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	\bar{x}	+
N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ кг/га (фон) + чигитни сувда ивитиш – назорат	3,56±0,08	-	4,03±0,18	-	4,24±0,08	-	3,94	-
Фон + 0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O билан чигитни ивитиш	3,81±0,13	0,25	4,15±0,20	0,12	4,41±0,13	0,17	4,12	0,18
Фон + 0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O билан чигитни ивитиш + шоналашда 0,4 кг/га Со (2013-2015 йилларда ҳар йили)	3,98±0,27	0,42	4,46±0,06	0,43	4,64±0,16	0,38	4,36	0,42
Фон + 0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O билан чигитни ивитиш + шоналашда 1,2 кг/га Со (2013-2015 йиллар учун захира)	3,78±0,13	0,22	4,25±0,16	0,22	4,40±0,09	0,16	4,14	0,20
ЭКИФ ₀₅	0,23		0,27		0,21			
$S_{\bar{x}}\%$	1,88		2,02		1,46			
Изоҳ: + белгиси билан қўшимча ҳосил кўрсатилган.								

Диссертациянинг «Пахтачиликда кобальт микроўғитидан фойдаланишнинг иқтисодий ва биоэнергетик самарадорлиги» деб номланган еттинчи бобида иқтисодий ва биоэнергетик самарадорлик баён этилган бўлиб, чигитни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиш экиш ва шоналаниш фазасида 0,4 кг/га меъёрда тупроққа қўллаш тармоқ рентабеллигини 4,5-6,0% ва олинган соф фойда миқдорини бирмунча ошириши қайд этилган. Макроўғитлар фонида кобальт микроўғити қўлланилганда биоэнергетик самарадорлик қўшимча ҳосил учун 0,36-2,07 энергия бирлигига тўғри келиши баён қилинган.

Макроўғитлар фонида чигитлар кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиш экилиб, экишгача (3- вариант), 2-4 чинбарглик (4- вариант) ва шоналаниш фазасида (5- вариант) кобальт 0,4 кг/га меъёрда тупроққа қўлланилган вариантларда биоэнергетик самарадорлик ошиб бориб, энг юқори самарадорлик (2,07 энергия бирлиги) 5- вариантда қайд қилинган.

ХУЛОСАЛАР

1. Тупроқнинг гранулометрик таркиби оғирлашиши ва муҳит реакциясининг ишқорий томонга силжиши сувда эрийдиган бор миқдорини оширади. Зарафшон водийси тупроқлари ҳайдалма қатламида ялпи борнинг тарқалиши турли-туман бўлиб, эталондан бирмунча юқори, воҳалар ва тупроқ пайдо қилувчи жинсларда кенг кўламда тебранади. Самарқанд, Бухоро, Қорақўл воҳалари тупроқларида сувда эрийдиган бор ҚҚМдан кам ва жуда кам таъминланган гуруҳга мансуб.

2. Зарафшон водийси тупроқлари таркибида ялпи марганец эталон даражасида. Ўзлаштирилувчан марганец ҚҚМ даражасида, етарли ва юқори таъминланган гуруҳга киради. Ўзлаштирилувчан марганец ялпи миқдорнинг 8,03-52,56%ини ташкил этади. Гранулометрик таркибнинг оғирлашиши, муҳит реакциясининг ишқорий томонга силжиши марганецга ижобий таъсир кўрсатади.

3. Ялпи кобальтнинг Зарафшон водийси тупроқларида тарқалиши турлича бўлиб, 3,2-13,8 мг/кг оралиғида тебранади. Тупроқлар ҳаракатчан кобальтга кўра жуда кам ва кам таъминланган гуруҳларга мансуб. Ҳаракатчан кобальтнинг аккумуляцияланиши ҳайдалма қатламда намоён бўлади. Она жинсдаги миқдори кўпайиши ва гранулометрик таркибнинг оғирлашиши ҳаракатчан кобальтга ижобий таъсир этади.

4. Зарафшон дарёси чап соҳили типик бўз, Қизилтепа тумани янгидан суғориладиган сурқўнғир ўтлоқи тупроқлардан ташқари барча тупроқларда ялпи мис эталондан юқори ва профил бўйлаб турлича тарқалган. Ўзлаштирилувчан мис янгидан суғориладиган сурқўнғир ўтлоқи тупроқлардан бошқа тупроқларда ҚҚМ даражасида ва жуда кам ҳамда кам таъминланган гуруҳга киради. Она жинсдаги миқдори, ялпи миқдори ва рН ортиши билан ўзлаштирилувчан мис ошади, гранулометрик таркибнинг оғирлашиши, гумуснинг кўпайиши билан эса камаяди.

5. Зарафшон водийси тупроқларида ялпи рух эталондан деярли 2,5-3 марта кўп ва тупроқ тип, типчаларида турлича. Ўзлаштирилувчан рух Самарқанд воҳаси тупроқларида ҚҚМдан кам ва кам таъминланган гуруҳга мансуб. Бухоро ва Қорақўл тупроқларида эса ҚҚМ даражасида ва ўртача таъминланган гуруҳга киради. Гранулометрик таркибнинг оғирлашиши ва она жинсдаги миқдори ўзлаштирилувчан рухнинг кўпайишига олиб келади.

6. Водийда тарқалган тупроқ тип ва типчаларида ялпи молибден эталондан 1,5-3,5 баробар кўп. Ўсимликларга ўзлаштирилувчан молибден водийдаги тупроқ тип ва типчаларида ўртача таъминланган гуруҳга мансуб ва ялпи миқдорининг 4,44-13,36%ини ташкил этади. Гранулометрик таркиб, ўзлаштирилувчан марганец ва она жинсдаги миқдори ва тупроқ муҳитига боғлиқ ҳолда ўзлаштирилувчан молибденнинг кўпайиши кузатилади.

7. Чигитларни мис сульфат, рух сульфат ва кобальт сульфатнинг паст (0,01%) концентрацияларида, аммоний молибдат ва борат кислотанинг 0,05 ва марганец сульфатнинг 0,1%ли эритмаларида ивитиш паст ҳарорат ва

юқори намликда ҳам уларнинг униб чиқиш энергияси ва унувчанлиги юқори бўлишини таъминлайди.

8. Жуда кучсиз сульфатли шўрланган шароитда марганецнинг 0,1% ва борнинг 0,05%, кучсиз ва ўртача шўрланган шароитда мис ва рухнинг 0,01%ли эритмаларидан фойдаланиш чигитларнинг сульфатли шўрланишга чидамлигини оширади. Жуда кучсиз хлорли шўрланган шароитда борнинг 0,05 ва марганецнинг 0,1%, хлор билан кучсиз ва ўртача шўрланган шароитда молибденнинг 0,05 ва кобальтнинг 0,01%ли эритмаларидан фойдаланиш чигитларнинг хлорли шўрланишга чидамлигини оширади ва унувчанлиги юқори бўлишини таъминлайди.

9. Кобальт танқислиги аввало, мева элементлари шаклланишида намоён бўлади, танқисликнинг кучайиши билан мева элементлар шаклланиши, шона, гул ва тугунчалар сони камаяди. Ғўзанинг кобальтга критик талаби 4-5 чинбарглик фазаси ҳисобланса, ялпи мева тугиш даврида максимал талаб намоён бўлади.

10. Кобальт микроўғити ғўзанинг сув буғлатишини камайтириб, сув сақлаш қобилятини 0,2-6,4%га оширади ва ташқи салбий омилларга бардошлигини таъминлайди.

11. Ўсимликнинг биометрик кўрсаткичлари кобальт микроўғити билан боғлиқ. Чигитларни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиб экиш, кобальтни шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда қўллаш ўсимликнинг қулай ўсиб-ривожланишини, ҳосил шохлари ва кўсақлари бирмунча кўп бўлишини таъминлайди.

12. Кобальт таъсирида ўсимликда азот алмашинуви яхшиланади, азотнинг ўзлаштирилиши кучаяди, ноорганик азотли бирикмаларнинг оксилли бирикмаларга айланишида ижобий ўзгариш кузатилади. Кобальтни шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда қўллаш фосфор сақловчи органик бирикмалар синтези кучайишини таъминлайди ҳамда маҳсулот бирлигига фосфор сарфи камаяди.

13. Ғўза органларида кобальт миқдори барг>чигит>чанок>илдиз>поя>тола тартибида бўлиб, биомасса билан олиб чиқилиши 7,81-13,23 г/га ташкил этади. Кобальт қўллаш таъсирида ўсимлик томонидан унинг ўзлаштирилиши ошади. Биомассадаги умумий миқдорига нисбатан баргда 30-35%, чигитда 19-23, чанокда 14-18, илдизда 14-17, пояда 12-14 ва толада 3-4%ни ташкил этади.

14. Чигитларни кобальтнинг 0,01%ли эритмасида ивитиб экиш ва шоналаш фазасида 0,4 кг/га меъёрда қўллаш юқори агрономик (кўшимча ҳосил 0,23 т/га), иқтисодий (рентабеллик ошиши 4,5-6,0%) ва биоэнергетик (2,07 энергия бирлиги) самарадорликни таъминлайди.

15. Зарафшон водийсининг бор, марганец, кобальт, мис, рух ва молибден билан жуда кам ва кам таъминланган тупроқлари шароитида ушбу микроэлементлардан турли йўналишларда:

чигитларни кобальт сульфат, мис сульфат ва рух сульфатнинг 0,01%, аммоний молибдат ва борат кислотанинг 0,05 ва марганец сульфатнинг 0,1%ли эритмаларида ивитиб экиш;

сульфатли жуда кучсиз шўрланган ерларда марганецнинг 0,1%, борнинг 0,05%, кучсиз ва ўртача шўрланган ерларда мис ва рухнинг 0,01%ли эритмаларидан фойдаланиш;

хлорли жуда кучсиз шўрланган ерларда борнинг 0,05%, марганецнинг 0,1%, кучсиз ва ўртача шўрланган ерларда молибденнинг 0,05 ва кобальтнинг 0,01%ли эритмаларидан фойдаланиш;

кобальт билан кам таъминланган типик ва ўтлоқи аллювиал тупроқлар шароитида сифатли, рақобатбардош пахта етиштиришда чигитларни кобальт сульфатнинг 0,01%ли эритмасида ивитиб экиш, ўсимликнинг шоналаш фазасида кобальтни 0,4 кг/га меъёрда қўллаш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

САМАРКАНДСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

САНАКУЛОВ АКМАЛ ЛАПАСОВИЧ

**МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ ЗАРАФШАНСКОЙ
ДОЛИНЫ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА**

06.01.04-Агрохимия

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК (DSc)**

Ташкент-2017

Тема диссертации доктора наука (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.1.DSc/Qx12

Диссертация выполнена в Самаркандский сельскохозяйственном институте (СамСХИ)

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, 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 на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziynet.uz

- Научный консультант:** **Хошимов Фарход Хакимович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
- Официальные оппоненты:** **Сатторов Джуракул Сатторович**
доктор сельскохозяйственных наук, академик
- Ниязалиев Бегали Ирисалиевич**
доктор сельскохозяйственных наук
- Кариев Абдулла Абдухалилович**
доктор сельскохозяйственных наук профессор
- Ведущая организация:** **Ташкентский государственный аграрный университет**

Защита диссертации состоится «___» _____ 2017 года в ___ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 по присуждению ученых степеней при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии. (Адрес: 100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (НИИПА). Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (+99871) 246-76-00; e-mail: info@soil.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (зарегистрирована № ____). Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Тел. (+99871) 246-15-38

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2017 года.
(реестр протокола рассылки № ___ от «___» _____ 2017 г.)

Р.К.Кузиев

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

Н.Ю.Абдурахмонов

Учёный секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, к.б.н., старший научный сотрудник

М.М.Ташкузиев

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день основные направления развития хлопководства в мире обращены к получению высокого и качественного урожая хлопка-сырца за счет внедрения ресурсо и энергосберегающих технологий. Потому что, в мире в 30-40% земельных площадей наблюдается снижение гумуса, питательных веществ, эрозии почв, что приводит к снижению плодородия почвы и урожайности культур. В США, Германии, Австрии и других государствах предотвращение этих состояний осуществляется применением микроудобрений при подкормке сельскохозяйственных культур.

В республике на основе сохранения и повышения плодородия почвы, эффективного использования минеральных удобрений осуществляется широкомасштабные меры в направлении возделывания многих сельскохозяйственных культур. В сельском хозяйстве использование ресурсосберегающих технологий, обеспечение плодородия почвы, а также получение каждый год более 3 миллион тонн хлопка-сырца³. По стратегии действий, направленных на быстрое развитие нашей Республики, в сфере развитие сельского хозяйства особое внимание обращено на расширение инфрасистемы агрохимического обслуживания, внедрение водо и ресурсосберегающих современных агротехнологий.

В мировой практике хлопководства (США, Египет, Израиль, Турция, Индия и др.) создаются возможности повышения урожайности на 14-17% за счет применения микроудобрений с учетом обеспеченности почвы микроэлементами. Кроме того, при применении разных форм микроудобрения наблюдаются оптимизации питательного режима и повышении и устойчивости растений к внешним экстремальным условиям. С этой точки зрения, в условиях карбонатных почв республики, где микроэлементы считаются дефицитными, при производстве высокого и качественного урожая хлопка-сырца разработка технологии применения макро и микроудобрений в оптимальных соотношениях, сроках, нормах и способах является актуальной проблемой в области хлопководства.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении «Комплексная программа мер по обеспечению минеральными удобрениями, химических и биологических средств защиты растений, дальнейшего улучшения качества агрохимического обслуживания сельского хозяйства в 2017-2020 годы» Кабинета Министров Республики Узбекистан № 03-12-7 от 26 декабря 2016 года и Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

³ <http://uza.uz>

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологии республики V. «Сельского хозяйства, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации⁴. Научные исследования направленные по изучение эффективности микроудобрений и разработки технологии их применения на хлопчатнике осуществляется в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, Department of Agriculture (USDA), The University of Texas School of Law (Техас), University of Cordoba (Испания), SCPA; ITCF; EDP Sciences (Франция), Herbert Publication Limited; Inderscience Enterprises Ltd (Англия), Springer, Part of Springer Science+Business Media; Physiological and Pharmacological Society (Германия), Agricultural Academy of Bulgaria (Болгария), Chinese Cotton Research Institute (Китай), Indian Central Institute for Cotton Research (Индия), научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопчатника, научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Узбекистан).

В результате исследований, проведенных в мире по повышению урожайности хлопчатника, совершенствованию технологии повышения эффективности микроудобрений получены ряд научных результатов, в том числе: разработаны технологий применения микроудобрений в системе капельного орошения (The University of Texas School of Law (США); за счет применения этих технологий достигнуто повышение урожая хлопка-сырца на 14-17%, выхода и качества волокна (Chinese Cotton Research Institute (Китай), Indian Central Institute for Cotton Research (Индия); определено влияние ряда микроэлементов на множество физиолого-биохимические процессы растений (University of Cordoba (Испания), SCPA; ITCF; EDP Sciences (Франция); разработано технология применения микроэлементов, определены оптимальное нормы примененич микроэлементов (Chinese Cotton Research Institute (Китай), Indian Central Institute for Cotton Research (Индия).

В мире по сохранению плодородия почвы, повышению эффективности макро и микроудобрений по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: биогеохимии и агрохимии микроэлементов, элементного состава почвы; изменение гумусного состояние; усовершенствование агротехнологии улучшению почвенного свойства; разработка ресурсо и энергосберегающих технологий.

Степень изученности проблемы. Дефицит микроэлементов в различных почвах стран СНГ, а также влияние их избытка на заболевание

⁴ <http://www.usda.gov>; <http://www.caas.cn/en>; <http://www.iwmi.cgiar.org>; <http://www.en.wikipedia.org>; <http://www.dpi.nsw.gov.au>; <http://www.iari.res.in>; <http://www.cicr.org.in>; <http://www.altillo.com>; <http://www.icimod.org>; <http://www.global.oup.com>; <http://www.when.com>; <http://www.iung.pulawy.pl>

растения, животных и человека изучали Я.В.Пейве, М.Л.Школьник, В.В.Ковальский, В.А.Ковда, И.В.Якушевская, А.Н.Тюрюканова, Е.К.Круглова, М.М.Алиева, Г.И.Кобзева, Т.П.Попова, Б.М.Исаев, М.А.Риш, Ж.С.Саттаров, К.Мирзажанов, А.Гафуров, А.А.Каримбердиева и другие. Поэтому изучение содержания микроэлементов в почве и растениях, а также разработка теоретических основ применения микроудобрений является основой получения высокого и качественного конкурентоспособного урожая.

В исследованиях Я.В.Пейве, Е.К.Кругловой, М.М.Алиевой, Г.И.Кобзевой, Т.П.Поповой, Д.Х.Ходжаева, Б.А.Ягодина, Б.Исаева, Г.Рафикова и многих других ученых особое внимание уделено на влияние микроэлементов на окислительно-восстановительные процессы, метаболизм питательных веществ, освещены роли их в повышение устойчивости хлопчатника к неблагоприятным условиям внешней среды и другие.

В настоящее время, данных о содержании микроэлементов, особенно в доступных для растений формах в различных почвенных условиях в Узбекистане недостаточно, а с учетом того, что за последние годы произошли значительные изменения в системе земледелия, гумусного состояния и степени засоления почв, изучение этого вопроса приобретает особое значение.

Известно, что роль кобальта для многих растений и его влияние на их метаболизм глубоко изучено во многих регионах (Б.А.Ягодин и др.), однако, в условиях Узбекистана, влияние этого элемента на хлопчатник и его содержание в почве почти не изучено. Вместе с тем практически нет данных о влиянии кобальта на хлопчатник, критическом и максимальном периодах потребности в этом элементе, технологии внесения, оптимальных нормах и концентрациях при его применении.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнены исследования. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ проекта Самаркандского сельскохозяйственного института № 01980004512 «Разработка новых технологий обеспечивающих получения научно-обоснованных, экологически чистых урожаев сельскохозяйственных культур при производстве высококачественных земледельческих продукции в условиях Зарафшанской долины».

Целью исследований является определение содержания валовых и доступных для растений форм В, Mn, Co, Cu, Zn, Mo в почвах Зарафшанской долины, закономерностей распределения по профилю, влияния микроудобрений на всхожесть семян хлопчатника, установление роли кобальта в метаболизме и разработка технологии его применения.

Задачи исследования:

определение агрохимического состояния различных типов и подтипов почв Зарафшанской долины по микроэлементному составу;

установление зависимости содержания микроэлементов от гумусного состояния, гранулометрического состава, реакции почвенного раствора и количества элементов питания;

определение критического и максимального периодов потребности хлопчатника в кобальте и проявления морфологических признаков от дефицита кобальта;

определение взаимовлияния основных элементов и кобальта в процессе питания, а также его участие в метаболизме растений;

установление влияния различных сроков, способов и норм применения кобальтовых микроудобрений на усвоение и вынос растениями кобальта и основных элементов питания, а также определение зависимости между ними;

определение влияния кобальта на рост, развитие, накопление сухого вещества, урожай и качество продукции хлопчатника;

определение эффективности применения кобальтовых микроудобрений при возделывании хлопчатника.

Объектом исследований являются основные типы и подтипы почв, распространенные в Зарафшанской долине (Самаркандского, Навои-Кенимехского, Бухарского и Каракульского оазисов), соли микроэлементов В, Мп, Со, Сu, Zn, Мо и средневолокнистые сорта хлопчатника Омад и Бухоро 8.

Предметом исследований является содержания валовых и доступных для растений форм В, Мп, Со, Сu, Zn, Мо, реакции почвенного раствора, содержание гумуса и питательных веществ, гранулометрический состав различных типов и подтипов почв Зарафшанской долины, нормы, способы, сроки внесения микроэлементов, переход питательных веществ органам хлопчатника, рост, развитие и урожайность хлопчатника.

Методы исследования. Размещение и проведение полевых опытов, учеты и наблюдения проведены по «Методики полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения» и «Методики проведения полевых опытов», агрохимические и агрофизические анализы проведены по «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах», «Агрохимические методы исследования почв», «Методика агрохимических исследований». Статистическая обработка полученных данных определено по «Методика полевого опыта», «Тажриба натижаларининг статистик тахлили».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые выявлено содержание валовых и доступных форм микроэлементов по оазисом и типам почв в условиях Зарафшанской долины, зависимость их от гумусного состояния, реакции почвенного раствора и гранулометрического состава, содержания питательных веществ ($r > 0,7$);

разработаны оптимальные концентрации микроэлементов при замочке семян (Со, Сu и Zn - 0,01%, Мо и В - 0,05%, Мп - 0,1%);

определено влияние микроэлементов на всхожесть семян в условиях сульфатного и хлоридного засоления, выявлены наиболее эффективные виды микроэлементов на этом фоне;

определено влияние кобальта на хлопчатник, установлена его физиологическая роль, выявлено критический и максимальный периоды в потребности растений, взаимовлияние NPK и кобальта в процессе питания;

выявлены оптимальные нормы, способы, сроки внесения кобальтовых микроудобрений и установлено их положительно влияние на урожай и качество продукции.

Практические результаты исследования. Установлена зависимость содержания валовых и доступных форм микроэлементов в условиях Зарафшанской долины от реакции почвенного раствора, гранулометрического состава, гумусного состояния и количество питательных веществ.

Замачивание семян хлопчатника в 0,01% растворах сульфатов меди, цинка и кобальта, 0,05% растворах молибдата аммония и борной кислоты, а также 0,1% растворе сульфата марганца обеспечивает лучшую энергию прорастания и всхожесть семян при относительно низкой температуре и высокой влажности почвы.

Кобальтовых микроудобрений обеспечивает снижение испаряемости, повышение водоудерживающих способности на 0,2-6,4% и улучшает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Замачивание семян в 0,01% растворе сульфата кобальта и внесение 0,4 кг/га кобальта в фазу бутонизации обеспечивает агрономическая (прибавку урожая 0,23 т/га), экономическая (повышение рентабельности на 4,5-6,0%) и биоэнергетическая эффективность (2,07 единиц энергии).

Кроме того, полученные результаты могут быть использованы при разработке системы рационального использования удобрений, в научно-исследовательской, учебной работе, для студентов-бакалавров по дисциплинам Агрехимия, Хлопководство, Система применения удобрений, а также в учебном процессе для магистров специальности 5А401102-Агрехимия.

Достоверность результатов исследования. Вариационно-статистическим анализом доказана достоверность полученных результатов; установлена достоверная корреляционная зависимость между различными факторами; выявлена корреляционная зависимость между содержанием гумуса, гранулометрическим составом и содержанием доступных для растений форм микроэлементов; сопоставлением результатов опытов с данными зарубежных и отечественных ученых подтверждена обоснованность и связь теоретических выводов и экспериментальных данных; полученные данные и сделанные рекомендации получили подтверждение в экспертных оценках, производственных испытаниях и при внедрении рекомендаций; результаты исследований неоднократно обсуждены на республиканских и международных научных конференциях и

опубликованы в рецензированных научных изданиях, рекомендованные Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значения результатов исследования определяется использованием результатов полученных на основе содержание валовых и доступных форм В, Mn, Co, Cu, Zn, Mo в пахотном и подпахотном горизонтах различных типах и подтипах почв, выявлена зависимость содержания микроэлементов и особенно доступных форм от гранулометрического состава, содержания гумуса и реакции почвенного раствора ($r > 0,7$), разработка научно-обоснованной системы применения микроудобрений.

Практическое значение результатов исследования заключается в степени определении обеспеченности почв доступными формами микроэлементов, оптимальных концентраций микроудобрений (Co, Cu и Zn - 0,01%, Mo и В - 0,05%, Mn - 0,1%) при замочке семян хлопчатника, а также необходимости применения кобальта при возделывании хлопчатника, установке оптимальных норм, сроков и способов применения кобальтовых удобрений.

Внедрение результатов исследования. На основании проведенных исследований изучению микроэлементного состава почвы, повышению эффективности микроэлементов при возделывании хлопчатника:

разработаны рекомендации для фермерских хозяйств «Пахта етиштиришда микроўғитлардан фойдаланишга оид тавсиялар» (Справка Министерства сельского и водного хозяйства 22.03.2017 г., 02/20-264). В результате внедрение рекомендации в практике получен 0,3-0,4 т/га дополнительный урожай;

для условий сульфатного и хлоридного засоления отдельно уточнены необходимые соли микроэлементов, используемых при замочке семян хлопчатника (Справка Министерства сельского и водного хозяйства 22.03.2017 г., 02/20-264), в результате этого в очень слабо засоленных сульфатами почвах 0,1% раствора марганца и 0,05% раствор бора, в слабо и среднее засоленных сульфатами почвах 0,01% растворы меди и цинка повышали устойчивости семян хлопчатника к сульфатному засолению, в очень слабо засоленных хлоридами почвах 0,05% раствор бора и 0,1% раствор марганца, в слабо и среднее засоленных хлоридами почвах 0,05% раствор молибдена и 0,01% раствор кобальта – хлоридному засолению, что увеличивает всхожесть семян хлопчатника на 2,8-9,1%;

технология перед высевом замочки семян хлопчатника в 0,01% растворе сульфата кобальта, а также применения кобальта в норме 0,4 кг/га в фазу бутонизации хлопчатника внедрена в хлопководческих фермерских хозяйствах Самаркандского и Навоинского вилоятов в 2015-2016 годах внедрена в различных фермерских хозяйствах, на площади 558,7 гектар (Справка Министерства сельского и водного хозяйства 22.03.17 г., 02/20-264), где получено дополнительно 0,3-0,4 т/га хлопка-сырца, условно чистый

доход составил 390-520 тыс. сум, эффективность использования энергии возросла на 0,27-1,71 единиц, а рентабельность достигла 26,2-28,5%.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены, в том числе на 7 международных и 15 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 36 научных работ. Из них 1 монография, 10 научных статей, в том числе 9 в республиканских и 1 в зарубежных журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Основное содержание диссертации изложено на 200 страницах машинописного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, 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 «**Микроэлементный состав почвы и значение его в жизни растений**» осуществлен подробный обзор и анализ данных по содержанию микроэлементов в различных почвах, приведены данные из разных источников по содержанию, размещению по профилю почвы и миграции микроэлементов в почвах различных географических зон. Проанализированы отечественные и зарубежные работы, посвященные изучению влияния микроэлементов на протекание различных физиологических процессов в растениях. Исходя из целей и задач исследований, проанализированы работы, посвященные влиянию различных норм, способов и сроков внесения микроудобрений на растения, и подробно описаны исследования, посвященные влиянию и эффективности микроудобрений при возделывании хлопчатника. В конце обзора литературы сделаны краткие выводы и дано обоснование целесообразности проведения исследований по избранной теме диссертации.

Во второй главе «**Методика и условия проведения исследований**» приведены данные о почвенно-климатических условиях, в которых проводились полевые опыты, и изучалось содержание микроэлементов в почве, представлены схемы и методы проведения полевых, лабораторных и вегетационных опытов, дана характеристика сортам хлопчатника, высевавшимся на опытных делянках.

По многолетним данным средняя температура воздуха в Зарафшанской долине – 13,4-14,8 °С, безморозный период, в среднем, составляет 200-211 суток.

Долина расположена в центральной части Республики Узбекистан и протянута на 400-420 км, восточная граница 67°30', а западная на 43°30', на всем протяжении долины на западном и юго-западном направлении понижается, по отношению к уровню моря и вместе с тем, расширяется. Дана характеристика природно-географическим условиям и агрохимическим свойствам почв.

Образцы почв пахотного и подпахотного горизонтов и материнской породы отбирались экспедиционно, из разрезов, заложенных на опорных площадках (рис. 1-6).

В образцах почв определялись рН почвенного раствора, содержание гумуса, валового азота, фосфора, калия, а также подвижного фосфора и обменного калия, валовые и доступные для растений формы В, Мп, Со, Си, Zn, и Мо.

В пахотном слое почвы за эталон для сравнения принималось содержание их в Курском черноземе – стандартный образец СП-1 (В-53, Мп-598, Со-10, Си-22, Zn-52, Мо-1 мг/кг).

Валовое содержание микроэлементов в почвах определяли по методике, принятой для всех почвенных зон СНГ (К.В.Веригина, 1975; Ю.И.Добрицкая, 1975), валовое водержание бора и марганца определяли по методике Е.К.Кругловой (1963).

Доступные для растений формы микроэлементов определены в следующих вытяжках: растворимый в воде В в вытяжке почва:вода (1:5) после 10 минут кипячения; Мп в 0,1 н. H₂SO₄, Со в 1 н. HNO₃, Си в 1 н. HCl, Zn в уксусно-кислой вытяжке (рН 4,8), Мо в оксалатной буферной вытяжке (рН 3,3) радонитовым методом прибором АА-1 (Германия) по Е.К.Кругловой (1973).

Эффективность микроудобрений изучалась в лабораторных, вегетационных и полевых опытах: в лабораторных опытах изучали влияние различных концентраций микроудобрений на всхожесть семян в обычном растворе, сульфатном и хлоридном засолении; в вегетационных опытах изучено влияние кобальта на вынос его растениями по периодам роста, физиологические процессы, рост и развитие растений; в полевых опытах изучены нормы, сроки, способы применения кобальта и влияние его на рост, развитие и урожай хлопчатника.

В лабораторных опытах при изучении влияния концентраций микроудобрений на всхожесть семян использован стандарт О'zDSt 1128:2006, выращивание растений в песочных растильнях. Семена перед посевом в песок обработаны 0,5; 0,1; 0,05 и 0,01 % раствором в течении 12 часов (рис. 7-12), соотношение раствора и семян 2:1, в контрольном варианте семена в таком порядке замачивались в дистиллированной воде. Во всех

вариантах замачивалось по 100 семян в каждой из 8 повторностей. Всхожесть изучена при 15 и 30°C и влажности 50 и 70%.

Устойчивость семян к сульфатному и хлоридному засолению, при обработке микроэлементами изучалась при концентрации SO_4^{2-} - 0,2; 0,4; и 0,6%, а Cl - 0,03; 0,06 и 0,12%. Замочка в растворе микроэлементов проводилась в течении 12 часов. Опыты проведены в чашках Петри, по 25 семян в каждой чашке в 8-кратной повторности (Таб. 1).

В вегетационных опытах на песчаной культуре изучено влияние кобальта на физиологические процессы в растении, определение критического и максимального периодов потребности хлопчатника в кобальте (Таб. 2-4). Набивка сосудов и закладка опытов проводилась согласно методике. Сосуды с массой песка 32 кг, опыт в 6-кратной повторности. Подкормка растений проводилась питательным раствором (М.А.Белоусов, М.А.Исаев, 1977). Влажность на протяжении опыта поддерживалась 70% от предельной влагоёмкости. В каждом сосуде оставлено по 10 растений, 2 из которых отбирались для анализа по фазам развития растений.

Полевые опыты проведены на староорошаемом типичном сероземе (Пастдаргомский район Самаркандской области (Таб. 6-7), лугово-аллювиальных почвах (Алатский район Бухарской области (Таб. 8). В опытах изучены районированные в данной зоне сорта хлопчатника (соответственно Омад и Бухара 8). В каждом опыте повторность четырехкратная, площадь делянки 120 м².

Постановка опытов, учеты и наблюдения проведены согласно «Методики полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения (1981)» и «Методики проведения полевых опытов (2007)».

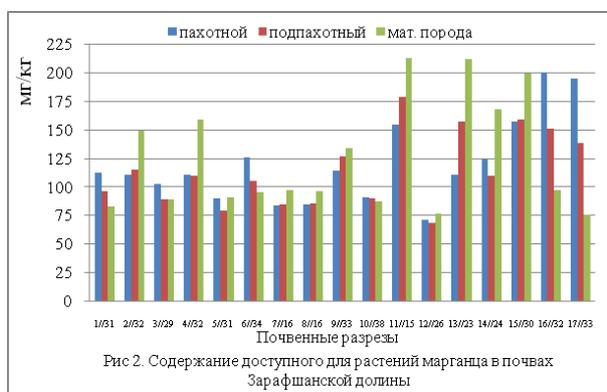
Содержание в почве гумуса определено по методу И.В.Тюрина, валовый фосфор и калий по И.М.Мальцеву, Л.П.Гриценко, подвижный фосфор по Б.П.Мачигину, обменный калий – по П.В.Протасову, рН – потенциометрически. В растениях содержание азота, фосфора и калия по К.Гинзбург, Г.Щегловой и Е.Вульфius, белковый азот по Барнштейну (1991). Кобальт в растениях определен по методу Е.К.Кругловой (1973).

В опыте учеты и наблюдения за ростом и развитием растений проводились по методике УзНИИХ (1981, 2007), водоудерживающая способность листьев - количество испаряемой воды в течении 2-х часов (%) по расчетному методу Б.А.Ягодина (1964), продуктивность фотосинтеза – по периодам развития на основе уравнения А.А.Ничипоровича (1966), качество волокна изучено в областной зональной лаборатории «Сифат» на приборах NVI.

В третьей главе **«Научные основы содержания и распределения микроэлементов по профилю почвы в Зарафшанской долине»** дано содержание валовых и доступных форм, а также охарактеризовано распределение и миграция микроэлементов по профилю почвы.

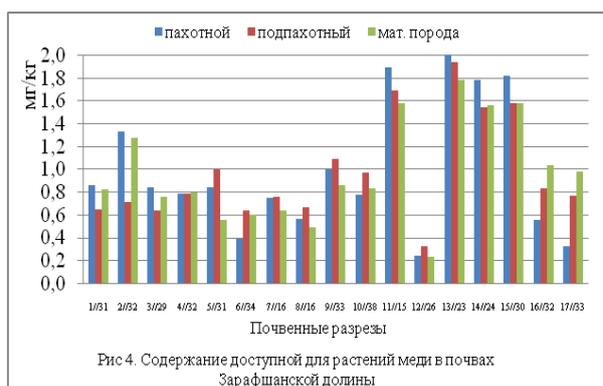
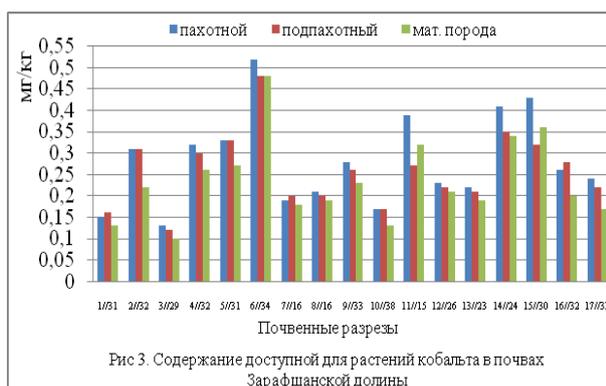
Воднорастворимого бора в пахотном слое почвы содержится 0,32-2,83 мг/кг, что относится к группе низко и очень низко обеспеченных (рис 1). Зависимость воднорастворимого бора от свойств почвы подчиняется уравнение $y=a+bx$, а от обменного калия $y=a-bx$. По нашим данным, по мере увеличения мелких фракций и усиления щелочности увеличивается содержание доступного для растений бора.

Доступного для растений марганца в почве содержится 70,40-200,13 мг/кг, что относится к группе почв с высоким содержанием (рис 2). Зависимость содержания доступного марганца от свойств почвы подчиняется уравнение $y=a+bx$, заметная зависимость ($r>0,7$) отмечена от гранулометрического состава и рН. Связь содержания доступного марганца от содержания подвижного фосфора проявилась в виде гиперболы ($y=a+bx-cx^2$), при этом, при низком содержании P_2O_5 зависимость положительна, а с увеличением P_2O_5 она изменяется в обратном направлении.



Содержание доступного для растений кобальта в пахотном слое составляет 0,13-0,52 мг/кг. Эти почвы относятся к группе очень низко обеспеченных (рис 3). Зависимость содержания его от материнской породы и гранулометрического состава ($r>0,7$), то есть по мере увеличения валовых форм в материнской породе и илистой фракции доступного кобальта становится больше.

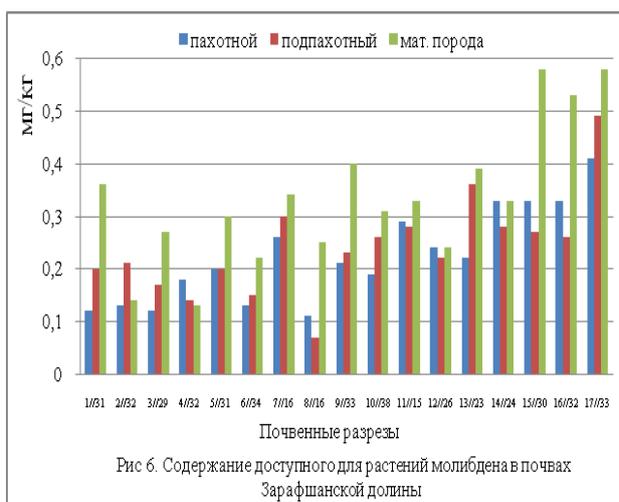
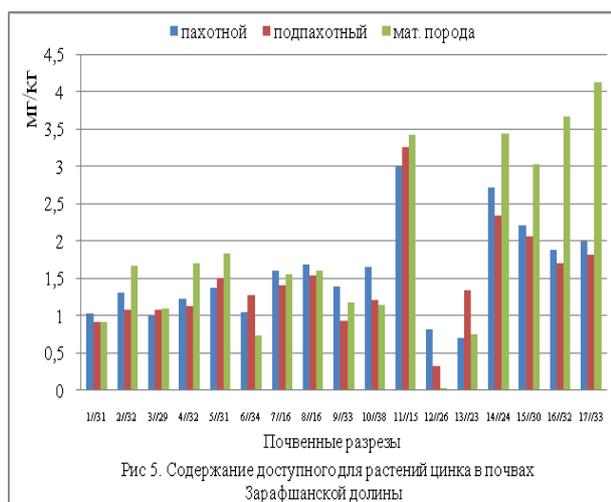
Усвояемая растениями медь в пахотном слое почвы составила 0,24-1,89 мг/кг и относится к группе очень низко и низко обеспеченных (рис 4), при этом по мере увеличения илистой фракции и гумуса доступной меди становится меньше, что связано, по-видимому, с образованием недоступных соединений с анионами почвенного раствора.



Содержание доступного для растений цинка в пахотном слое почвы составляет 0,71-2,99 мг/кг, что относится к группе низко обеспеченных почв (рис 5), при этом зависимость от материнской породы и гранулометрического состава ($r>0,7$), а гумусного состояния ($r>0,3$), то есть при большом количестве валовых форм в материнской породе, увеличении илистых фракций почвы доступность цинка заметно возрастает, а с увеличением же содержания гумуса увеличение содержания доступного цинка незначительное.

Следует отметить, что зависимость доступного цинка в почве от количества подвижного P_2O_5 подчиняется уравнению $y=a+bx-cx^2$ и приобретает вид гиперболы, то есть при низком содержании подвижного фосфора доступность цинка незначительно возрастает, а при высоком – снижается, что по-видимому, связано с образованием слабо растворимых фосфатов цинка.

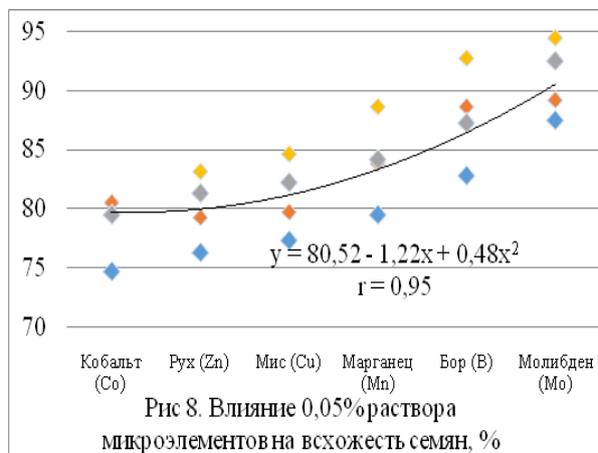
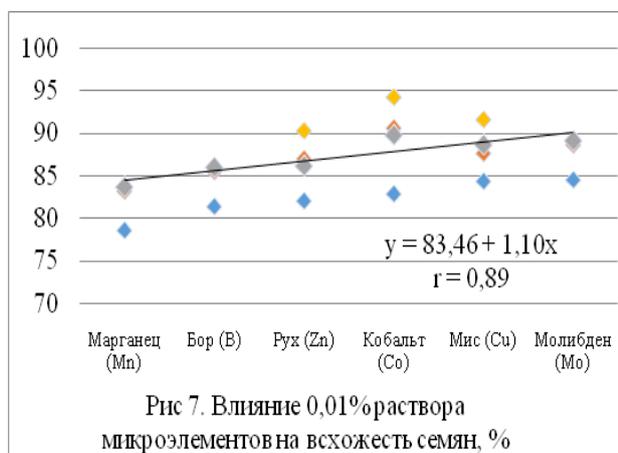
Содержание доступного для растений молибдена в пахотном слое почвы составляет 0,11-0,41 мг/кг, что относится к средне обеспеченным (рис 6), при этом зависимость от гранулометрического состава заметная ($r>0,7$), рН и количества Mo в материнской породе менее заметная ($r=0,3-0,7$), а с увеличением содержания в почве подвижного фосфора и обменного калия доступность молибдена снижается ($y=a-bx$).



В главе «Научное обоснование эффективности микроэлементов при замочке семян» изложены результаты лабораторных опытов, в которых установлено, что замочка семян в 0,01% растворах солей кобальта, меди и цинка, 0,05% растворах солей молибдена и бора, а также 0,1% растворе соли марганца оказало незначительное положительное влияние на всхожесть семян. Повышение концентрации микроэлементов не оказало существенного влияния, а более высокие концентрации (0,5%), оказывали отрицательное влияние.

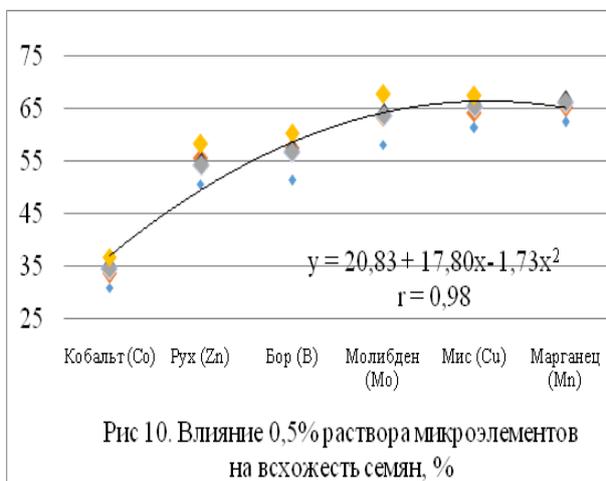
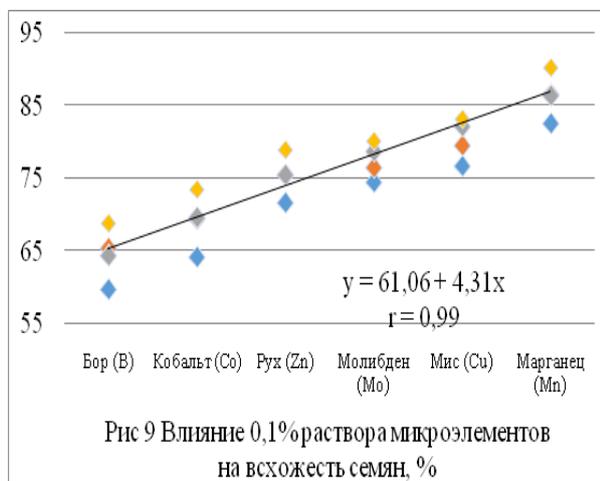
Между замочкой семян в 0,01% растворе микроэлементов и их всхожестью установлена линейная зависимость ($y=83,46+1,10x$; $r=0,89$). При этом, наиболее существенное влияние оказали соли кобальта, меди и цинка (рис 7).

При замочке в 0,05% растворе зависимость между всхожестью от концентрацией микроэлементов проявилась в виде параболы ($y=80,52-1,22x+0,48x^2$; $r=0,95$). При этом, отмечается большая эффективность концентрации растворов солей молибдена и бора – 0,05% (рис 8).



Замочка семян в 0,1% растворе сульфата марганца оказалась наиболее эффективной, она проявляется в линейной корреляции ($y=61,06+4,31x$; $r=0,99$) (рис 9).

Более высокие концентрации, особенно 0,5% растворы солей микроэлементов оказали отрицательное влияние на всхожесть семян, а зависимость ее проявилась в виде гиперболы ($y=20,83+17,80x-1,73x^2$; $r=0,98$). На основании результатов статистического анализа можно заключить, что использование 0,5% растворов микроэлементов нецелесообразно (рис 10).



Изучение влияния микроэлементов на всхожесть семян, в условиях искусственно созданной засоленной сульфатами и хлоридами среды, показало, что при замочке семян в 0,01% растворе сульфатов меди, цинка и кобальта, в 0,05% растворе аммония молибденовокислого и борной кислоты, а также в 0,1% растворе сульфата марганца всхожесть по сравнению с контролем возросла соответственно на 1,5-6,5 и 2,8-9,1% (таблица 1).

При этом, в более засоленной среде, влияние микроэлементов снижается, а при большой концентрации существенно снижается всхожесть семян.

В пятой главе «Научные основы повышения эффективности кобальтовых удобрений в хлопководстве» приведены результаты изучения, в вегетационном опыте, влияние кобальта на физиологические процессы, рост, развитие и урожайность хлопчатника, обосновывается изменением процессов метаболизма. Наблюдения и анализы показывают, что до фазы бутонизации отсутствие кобальта не оказало существенного влияния на растения. Так, если продуктивность растений в варианте без кобальта – фон составила 54,5 г/раст., то в варианте фон+0,3 мг/л в начале бутонизации продуктивность больше на 1,15%, а в варианте фон+0,3 мг/л в начале цветения под влиянием кобальта продуктивность растений возрасла, по сравнению с фоном, на 1,08% (таблица 2).

Таблица 1

Влияние микроудобрений на всхожесть семян на различных типах и степени засоления, % (лабораторный опыт)

Тип засоления	Степень засоления, %	Варианты опыта						
		Контроль-дистилл. вода	B	Mn	Co	Cu	Zn	Mo
Сульфатное (SO ₄ ⁻)	очень слабое -0,2	80,9**	86,2	87,4	84,3	82,4	83,3	84,2
	слабое -0,4		74,1	73,3	77,2	80,3	78,2	77,0
	среднее - 0,6		71,3	70,2	73,7	77,6	75,4	73,4
Хлоридное (Cl ⁻)	очень слабое -0,03	84,3**	93,4	92,1	90,3	88,1	89,4	87,1
	слабое - 0,06		80,2	81,3	82,7	83,2	82,0	84,6
	среднее -0,12		73,3	74,6	78,2	75,3	78,4	80,3
НСП (т.з.) ₀₅			7,1	5,2	6,4	6,3	6,6	3,3
НСП (с.з.) ₀₅			13,3	16,7	12,5	13,2	11,3	11,3
Sx%			1,7	1,9	2,1	1,8	2,1	1,7

Примечания: ** под знаком применяли дистиллированную воду;
т.з. -тип засоления; с.з. – степень засоления.

Продуктивность растений при применении кобальта 0,6 мг/л составила 63,8 г, а дальнейшее увеличение дозы этого элемента до 2,5-5,0 мг/л не оказало влияние на накопления массы растений.

Таблица 2

Влияние кобальта на урожайность хлопчатника (песчаная культура, 2011-2012 гг.)

№	Варианты опыта	Количество коробочек, шт	Масса одной коробочки, г	Продуктивность растений	
				Г	%
1	Без кобальта – фон	10,1	5,4	54,5	-
2	Фон+замочка семян (0,01%)	10,4	5,6	58,2	1,07
3	Фон+начало бутонизации 0,3 мг/л	10,8	5,8	62,6	1,15
4	Фон+массовая бутонизация 0,3 мг/л	10,9	5,9	64,3	1,18
5	Фон+начало цветения 0,3 мг/л	10,9	5,4	58,9	1,08
6	Фон+массовое цветение 0,3 мг/л	10,5	5,2	54,6	1,00
7	Фон+бутонизация 0,6 мг/л	11,0	5,8	63,8	1,17
8	Фон+бутонизация 1,2 мг/л	11,0	5,6	61,6	1,13
9	Фон+бутонизация 2,5 мг/л	10,5	5,5	57,8	1,06
10	Фон+бутонизация 5,0 мг/л	9,9	5,2	51,7	0,94

В варианте, где применялась замочка семян в 0,01% растворе сульфата кобальта, влияние его на метаболические процессы отмечено в начале вегетационного периода, а затем положительного влияния не отмечено. В связи с чем в этом варианте продуктивность растений была 58,2 г или на 0,10% меньше, чем в варианте, где вносилось 0,6 мг/л сульфата кобальта на сосуд. Изучение содержания и выноса кобальта растениями по фазам развития показало, что наиболее критичным для растений периодом потребности в этом элементе является фаза 4-5 листочков (таблица 3).

Таблица 3

Потребление растениями кобальта по периодам развития хлопчатника (песчаная культура, 2011-2012 гг.)

№	всхожесть - 4-5 листочков		4-5 листочков - бутонизация		бутонизация - цветение		цветение – массовое плодonoшение		массовое плодonoшение – конец вегетации	
	*	МГ/КГ	*	МГ/КГ	*	МГ/КГ	*	МГ/КГ	*	МГ/КГ
1	0,001	0,86	0,002	0,80	0,012	0,57	0,015	0,43	0,003	0,19
2	0,002	1,04	0,003	1,01	0,016	0,74	0,038	0,61	0,006	0,22
3	0,001	1,07	0,003	1,04	0,020	0,78	0,040	0,65	0,028	0,29
4	0,001	1,08	0,003	1,03	0,020	0,76	0,038	0,64	0,007	0,27
5	0,001	1,05	0,002	1,02	0,018	0,75	0,036	0,63	0,007	0,26
6	0,001	1,01	0,002	1,00	0,017	0,74	0,046	0,61	0,006	0,25
7	0,002	1,09	0,003	1,12	0,024	0,78	0,045	0,65	0,011	0,32
8	0,002	1,07	0,003	1,11	0,021	0,76	0,044	0,63	0,010	0,30
9	0,002	1,04	0,003	1,11	0,022	0,74	0,043	0,61	0,009	0,29
10	0,002	1,01	0,003	1,08	0,019	0,73	0,040	0,58	0,007	0,27

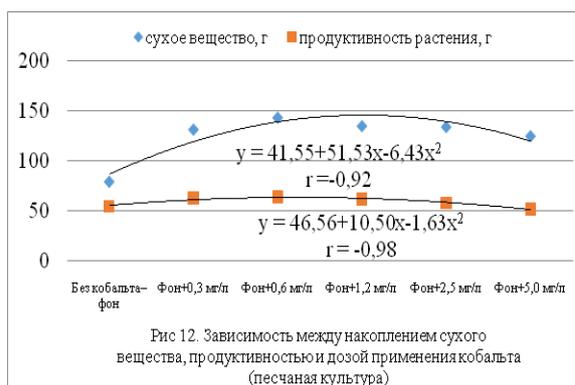
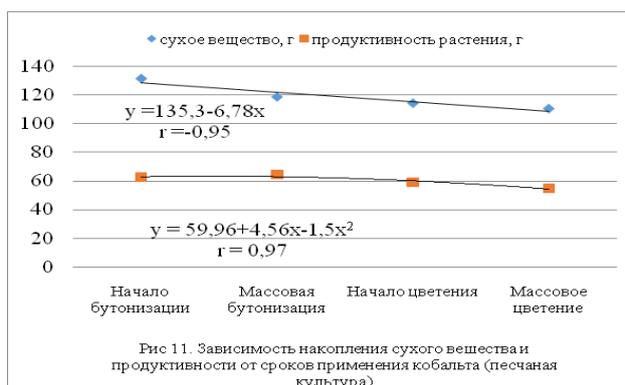
Примечание: * - от массы растений, мг

В дальнейшем количество кобальта в растении несколько снижается, однако, общее его потребление возрастает и максимума достигает в период массового плодonoшения. В этот период содержание кобальта в растении составило 0,43-0,65 мг/кг, а его общее количество в растении было 0,015-0,046 мг от массы. При этом наибольшее количество кобальта во все фазы развития было в варианте, где проведена замочка семян и кобальт внесен в сосуд в фазу бутонизации.

В вегетационном опыте зависимость содержания в растении кобальта от сроков его применения и продуктивности растения выражена в виде гиперболы ($y=a+bx-cx^2$; $r>0,7$), то есть, при применении кобальта до массовой бутонизации идет увеличение продуктивности растений и влияние кобальта достигает максимума, а впоследствии идет некоторое снижение зависимости продуктивности от содержания кобальта в растениях (рис 11). Таким образом, внесение кобальтовых удобрений в более поздние сроки менее целесообразно.

Дозы кобальта до 0,6 мг/л оказывают заметное положительное влияние на продуктивность растений, а дозы 0,6 мг/л и выше, наоборот, несколько снижают накопление сухого вещества и продуктивность растений (рис 12).

Водоудерживающая способность листьев хлопчатника определялась методом отбора высечек листьев и учет испаренной воды (%) в течение двух часов. Учеты показали, что по фазам развития растения во втором варианте – замачивание семян в 0,01% растворе сульфата кобальта водоудерживающая способность листьев растений была выше. В период образование 4-5 настоящих листочков испарение с поверхности листьев составило 23,3%, тогда как, в варианте без применение кобальта испарения было 29,5-29,7% (таблица 4), эта тенденция сохранялась и в последующие периоды развития растений. Так, в фазу бутонизации в вариантах (3, 7, 8, 9, 10) испарение с поверхности листьев было 21,4-21,9%, а без внесения кобальта оно достигало 27,3%.



Следует отметить, что применение кобальта в более поздние фазы развития растений несколько повышало влияние кобальта на снижение водоудерживающей способности листьев.

Анализ зависимости влияния кобальта на водоудерживающую способность листьев показывает, что носит характер гиперболы ($y = 14,1 + 9,03x - 1,45x^2$; $r = 0,97$) в фазу бутонизации и характер параболы ($y = 23,07 - 4,64x + 1,23x^2$; $r = 0,96$) в фазу цветения. Отсюда можно заключить, что наибольшая эффективность влияния кобальта на водоудерживающую способность листьев проявляется при применении его в фазу бутонизации.

Таблица 4

Влияние кобальта на водоудерживающую способность листьев хлопчатника (песчаная культура, 2012-2013 гг.).

№	Варианты опыта	4-5 настоящих листьев	Бутонизация	Цветение	Массовое плодоношения
1	Без кобальта – фон	29,7	27,3	24,4	20,3
2	Фон+замочка семян (0,01%)	23,3	22,9	21,2	16,8
3	Фон+начало бутонизации 0,3 мг/л	29,7	21,4	19,4	15,5
4	Фон+массовая бутонизация 0,3 мг/л	29,5	27,2	19,5	15,4
5	Фон+начало цветения 0,3 мг/л	29,7	27,3	19,4	15,5
6	Фон+массовое цветение 0,3 мг/л	29,6	27,3	24,4	16,3
7	Фон+бутонизация 0,6 мг/л	29,5	21,4	19,3	15,1
8	Фон+бутонизация 1,2 мг/л	29,6	21,7	19,6	15,4
9	Фон+бутонизация 2,5 мг/л	29,6	21,7	19,5	15,2
10	Фон+бутонизация 5,0 мг/л	29,7	21,9	19,6	15,3

Изучение влияния различных доз кобальта на водоудерживающую способность листьев показало, что с увеличением доз кобальтового удобрения влияние его на водоудерживающую способность снижается, а при более высоких дозах 0,6-1,2 мг/л наблюдается даже отрицательное влияние.

В шестой главе «Влияние сроков, способов и норм применения кобальта на оптимизацию условий питания хлопчатника» приведены результаты опытов 2012-2016 годов на типичных сероземах Самаркандской области при возделывании сорта хлопчатника Омад. В опыте высота растений на 1 июня составила 16,5-20,3 см, на 1 июля 49,1-54,5 см, а суточный прирост 1,05-1,13 см.

Статистический анализ биометрических показателей показывает зависимость их от сроков, способов и норм внесения кобальта (таблица 5).

Зависимость биометрических показателей от сроков, способов и норм применения кобальта: коэффициент корреляции ($r > 0,7$), а уравнение регрессии $y = a + bx - cx^2$, зависимость выражается в виде гиперболы. Статистические показатели подтверждают наибольшую эффективность внесения 0,4 кг/га кобальта в фазу бутонизации и замочка семян в 0,01% растворе кобальта.

Кобальтовые удобрения влияют и на поступление азота в растения, так если в варианте внесения NPK-фон в фазу бутонизации в листьях содержалось 2,65% N, то при внесении кобальта этот показатель составил 2,80-2,95%, при этом белкового азота к общему было соответственно 67,2 и 72,5-75,2%.

Таблица 5

Зависимость биометрических показателей от применения кобальтовых удобрений

Применение удобрений	Биометрические показатели	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии
Сроки	Высота растений, см	$r = 0,95$	$y = 70,42 + 17,30x - 3,68x^2$
	Плодовые ветви, шт	$r = 0,91$	$y = 9,33 + 0,6x - 0,13x^2$
	Кол-во коробочек, шт	$r = 0,87$	$y = 11,3 + 2x - 0,4x^2$
Нормы	Высота растений, см	$r = 0,92$	$y = 62,02 + 16,32x - 2,88x^2$
	Плодовые ветви, шт	$r = 0,89$	$y = 11,15 + 1,38x - 0,3x^2$
	Кол-во коробочек, шт	$r = 0,80$	$y = 8,95 + 0,75x - 0,15x^2$
Способы	Высота растений, см	$r = 0,99$	$y = 53,77 + 16,15x - 4,83x^2$
	Плодовые ветви, шт	$r = 0,97$	$y = 10,25 + 2,34x - 0,4x^2$
	Кол-во коробочек, шт	$r = 0,96$	$y = 9,33 + 0,43x - 0,08x^2$

Эта тенденция сохранялась и в фазу цветения, так если в варианте NPK-фон азота было 2,67%, при этом белкового азота – 1,79, то в варианте с применением удобрений было соответственно 3,03-3,58 и 0,77-0,81%.

Таким образом, кобальтовые удобрения способствуют лучшему усвоению азота растениями, при этом, усиливается вовлечение азота в метаболизм растений и повышается доля белкового азота. Это

подтверждается и статистической обработкой данных, зависимость поступления азота в растения, сроков и норм кобальта выражается формулой $y=a+bx-cx^2$ ($r>0,7$) в виде гиперболы. Наиболее существенное изменение содержания белкового азота отмечено при внесении в фазу бутонизации 0,4 кг/га кобальта.

Применение кобальта, сроки, способы и нормы его внесения повышает эффективность азотных удобрений и на 1 т урожая расход азота снижается на 1-1,5 кг.

Кобальтовые удобрения оказали влияние и на использование фосфора растениями, так если в варианте NPK-фон в фазу бутонизации содержание общего фосфора в листьях было 0,81%, а органических составил 0,33%, то под влиянием кобальта этот показатель изменяется соответственно 0,71-0,80%, 0,34-0,53%, то есть наблюдается улучшение использования фосфора растениями, что оказало положительное влияние на рост и развитие растений и уменьшило расход фосфора на 1 т продукции. Так, если в варианте NPK-фон вынос фосфора с 1 т хлопка-сырца составил 23,2 кг, то при применении кобальта было 18,9-22,9, а вынос фосфора биомассой растений был в варианте NPK-фон 69,5 кг/га, а при применении кобальта 58,6-74,1 кг/га.

Содержание органического фосфора в листьях хлопчатника находится в зависимости от питания растений кобальтом, выражается в виде гиперболы и подчиняется уравнению $y=a+bx-cx^2$, содержание минерального фосфора выражается в виде параболы ($y=a-bx+cx^2$). Отсюда можно заключить, что применение кобальта в фазу бутонизации хлопчатника способствует лучшему вовлечению фосфора в процесс образования органических соединений. Эта тенденция сохраняется в фазе бутонизации, причем при всех нормах, способах и сроках применения кобальта.

В наших опытах калия больше содержалось в вегетативных частях хлопчатника, при этом применение кобальта несколько снижает вынос калия на единицу основной продукции и общий вынос этого элемента с одного гектара. Так, если в варианте NPK-фон вынос калия с 1 т хлопка-сырца составил 62,9 кг, то при применении кобальта было 52,3-62,4, а вынос калия биомассой соответственно 188,0 и 159,0-193,6 кг/га.

Кобальтовые удобрения влияют и на содержание этого элемента в различных органах растения. Его количество в органах расположено в порядке: листья > семена > створки > корни > стебель > волокно. Сроки, способы и нормы удобрения кобальта влияют на его вынос растениями. Так, если в варианте NPK-фон со всей биомассой растений вынос был 7,81 г/га, то во всех вариантах применения кобальта составил в пределах 9,20-13,23 г/га (таблица 6).

Сроки, способы и нормы удобрения кобальта влияют на урожайность хлопчатника. Так, если в варианте NPK-фон урожайность была 3,04 т/га, то во всех вариантах применения кобальта составила в пределах 3,09-3,27 т/га (таблица 7).

Таблица 6

Вынос кобальта с биомассой растений(полевой опыт, 2012-2016 гг.), сорт Омад

№	Варианты опыта	Вынос органами хлопчатника, г/га						Итого
		корни	стебель	листья	створки	семена	волокно	
1	Без кобальта – фон	0,70	1,87	1,72	0,94	1,66	0,92	7,81
2	Фон+замочка семян (0,01%)	0,83	2,21	2,02	1,10	1,95	1,09	9,20
3	Фон+начало бутонизации 0,3 мг/л	0,98	2,62	2,40	1,31	2,30	1,30	10,91
4	Фон+массовая бутонизация 0,3 мг/л	1,05	2,81	2,57	1,40	2,46	1,41	11,70
5	Фон+начало цветения 0,3 мг/л	1,14	3,04	2,79	1,52	2,66	1,53	12,68
6	Фон+массовое цветение 0,3 мг/л	0,93	2,49	2,28	1,24	2,18	1,25	10,37
7	Фон+бутонизация 0,6 мг/л	1,02	2,73	2,50	1,36	2,38	1,37	11,36
8	Фон+бутонизация 1,2 мг/л	1,09	2,92	2,67	1,46	2,60	1,41	12,15
9	Фон+бутонизация 2,5 мг/л	1,11	2,95	2,71	1,48	2,60	1,46	12,31
10	Фон+бутонизация 5,0 мг/л	1,19	3,18	2,91	1,59	2,80	1,56	13,23

Таблица 7

Влияние кобальта на урожайность хлопчатника, т/га
(полевой опыт, 2012-2016 гг.), сорт Омад

№	2012 год		2013 год		2014 год		2015 год		2016 год	
	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+								
1	3,02±0,18	-	2,92±0,13	-	3,03±0,18	-	2,96±0,22	-	3,04±0,14	-
2	3,13±0,21	0,11	3,01±0,21	0,09	3,13±0,29	0,10	3,07±0,21	0,11	3,15±0,27	0,11
3	3,18±0,16	0,16	3,08±0,05	0,16	3,18±0,13	0,15	3,12±0,12	0,16	3,19±0,13	0,15
4	3,22±0,11	0,20	3,11±0,10	0,19	3,23±0,10	0,20	3,17±0,14	0,21	3,24±0,09	0,20
5	3,26±0,10	0,24	3,15±0,08	0,23	3,26±0,09	0,23	3,20±0,16	0,24	3,27±0,08	0,23
6	3,15±0,10	0,13	3,02±0,02	0,10	3,15±0,09	0,12	3,07±0,04	0,11	3,17±0,12	0,13
7	3,15±0,08	0,13	3,01±0,04	0,09	3,14±0,08	0,11	3,05±0,21	0,09	3,16±0,09	0,12
8	3,18±0,12	0,16	3,07±0,09	0,15	3,18±0,12	0,15	3,10±0,11	0,14	3,20±0,09	0,16
9	3,12±0,09	0,10	3,00±0,04	0,08	3,12±0,07	0,09	3,04±0,16	0,08	3,13±0,13	0,09
10	3,06±0,09	0,04	2,96±0,06	0,04	3,08±0,08	0,05	3,00±0,08	0,04	3,09±0,12	0,05
НСР ₀₅	0,18		0,13		0,20		0,21		0,19	
$S_{\bar{x}}\%$	2,03		1,48		2,14		2,31		2,10	

Примечания: + знак означает прибавку урожая.

Необходимость применения кобальта под хлопчатник подтверждается данными, о периоде наибольшей потребности растения в этом элементе, который приходится на период массового плодообразования. Следует отметить, что изучение содержания в растениях кобальта и его вынос, доказывают его необходимость для растений и в фазу 2-4 настоящих листьев. Применение кобальта во всех вариантах опыта обеспечило прибавку урожая (0,11-0,23 т/га).

Корреляционная зависимость урожайности от сроков применения кобальта выражается гиперболой по уравнению $y=a+bx-cx^2$ ($r>0,7$), между

нормами кобальта и урожайностью обратной корреляционной зависимости $y=a-bx$ ($r>0,7$), а способы внесения влияют на урожайность согласно параболе $y=a-bx+cx^2$ ($r>0,7$).

Таким образом, замачивание семян в 0,01% растворе кобальта и внесение его в почву в фазу бутонизации в норме 0,4 кг/га обеспечивает достоверную прибавку урожая. При этом применение кобальта способствует получению урожая с лучшей длиной, однородностью и большим выходом волокна и меньшим выходом волокна худшего качества.

В опытах в Каракульском оазисе, в котором слабозасоленные староорошаемые, лугово-аллювиальные почвы получены аналогичные результаты (таблица 8).

Таблица 8

Влияние запасной применения кобальта на урожайность хлопчатника (полевой опыт, 2013-2015 гг.), сорт Бухоро 8

Варианты опыта	Урожайность, т/га							
	2013 год		2014 год		2015 год		Среднее	
	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	$\bar{x} \pm tS_{\bar{x}}$	+	\bar{x}	+
N ₂₅₀ P ₁₇₅ K ₁₂₅ кг/га (фон) + замочка семян с водой – контроль	3,56±0,08	-	4,03±0,18	-	4,24±0,08	-	3,94	-
Фон + замочка семян (0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O)	3,81±0,13	0,25	4,15±0,20	0,12	4,41±0,13	0,17	4,12	0,18
Фон + замочка семян (0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O) + в бутонизацию 0,4 кг/га Co (2013-2015 годах, ежегодно)	3,98±0,27	0,42	4,46±0,06	0,43	4,64±0,16	0,38	4,36	0,42
Фон + замочка семян (0,01% CoSO ₄ *7H ₂ O) + в бутонизацию 1,2 кг/га Co (2013-2015 годах, запасной)	3,78±0,13	0,22	4,25±0,16	0,22	4,40±0,09	0,16	4,14	0,20
НСР ₀₅	0,23		0,27		0,21			
$S_{\bar{x}} \%$	1,88		2,02		1,46			

Примечания: + знак означает прибавку урожая.

В седьмой главе диссертации озаглавленной как «**Экономическая и биоэнергетическая эффективность применения кобальта в хлопководстве**» приведены расчеты экономической и биоэнергетической эффективности. Замачивание семян в 0,01% растворе кобальта, внесение 0,4 кг/га кобальта в фазу бутонизации хлопчатника обеспечило заметное повышение чистого дохода, а рентабельность возросла на 4,5-6,0%. Применение кобальта на фоне полной нормы NPK обеспечило биоэнергетическую эффективность за счет дополнительного урожая 0,36-2,07 энергетических единиц.

На фоне макроудобрений замочка семян в 0,01% растворе кобальта и внесение в фазе 2-4 настоящих листочков 0,4 кг/га кобальта (4 вариант), а также в фазе бутонизации (5 вариант) биоэнергетическая эффективность возрастала и наибольшей 2,07 единиц достигла в 5 варианте.

ВЫВОДЫ

1. Содержание валового бора в пахотном слое почв Зарафшанской долины зависит от почвообразующих пород и подвержено значительным колебаниям. По содержанию доступного для растений воднорастворимого бора, почвы Самаркандского, Бухарского и Каракульского оазисов относятся к группе низко-обеспеченных. Содержание воднорастворимого бора увеличивается при возрастании рН в щелочную сторону и увеличения гранулометрических мелких фракций почв.

2. В почвах Зарафшанской долины содержание валового марганца в пределах эталона. Доступного марганца в почве 8,03-52,56% от валового, по его количеству почвы можно отнести к группе с высоким и очень высоким содержанием. Увеличения щелочности и тяжелых фракций почвы положительно влияет на содержание марганца.

3. Количество валового кобальта в почвах Зарафшанской долины колеблется в пределах 3,2-13,8 мг/кг. По содержанию доступного для растений кобальта почвы относятся к группе с низким и очень низким содержанием, и он аккумулируется, в основном, в пахотном горизонте. По мере увеличения доли материнской породы, утяжеления гранулометрического состава почвы, увеличивается содержание доступного кобальта.

4. За исключением, расположенных на левой части Зарафшанской долины типичных сероземов, и серо-бурых луговых почв Кизилтепинского района, почвы оазиса по содержанию валовой меди относятся к почвам равным эталону и изменяются по профилю почвы. Доступная для растений медь в почвах долины находится в пределах группы с низким и очень низким содержанием. С увеличением рН, количества тяжелых фракций и гумуса, содержание доступной меди снижается.

5. Валовое содержание цинка в почвах Зарафшанской долины в 2,5-3 раза выше эталона и изменяется в зависимости от типа, и подтипа почвы. По содержанию доступного для растений цинка, почвы Самаркандского оазиса относятся к группе низкообеспеченных, а Бухарского и Каракульского – к среднеобеспеченным. Возрастание количества тяжелых фракций и материнской породы в почве приводит к увеличению содержания доступного цинка.

6. В почвах долины содержание валового молибдена в 1,5-3,5 раза выше эталона. Доступный молибден во всех типах и подтипах почв долины находится в пределах группы среднеобеспеченных и составляет 4,44-13,36% от валового. По мере увеличения количества тяжелых фракций почвы, материнской породы и рН среды отмечено увеличение содержания доступного для растений молибдена.

7. Замачивание семян хлопчатника в 0,01% растворах сульфатов меди, цинка и кобальта, 0,05% молибдата аммония и борной кислоты, а также 0,1% растворе сульфата марганца обеспечивает лучшую энергию прорастания и

всхожесть семян при относительно низкой температуре и высокой влажности почвы.

8. В условиях слабого сульфатного засоления замачивание семян в 0,1% растворе сульфата марганца, 0,05% растворе борной кислоты и 0,01% растворе сульфата цинка повышает устойчивость всходов к засолению. При слабом хлоридном засолении подобный эффект отмечен при замочке семян в 0,05% растворе борной кислоты и молибдата аммония, 0,1% растворе сульфата марганца и 0,01% растворе сульфата кобальта.

9. Недостаток кобальта особенно ощущается при формировании элементов урожая, когда отмечается уменьшение числа бутонов, цветков и коробочек. Критическим периодом потребности растений в кобальте можно считать фазу 4-5 настоящих листочков, а периодом максимальной потребности – период массового плодообразования.

10. Применение кобальта, в качестве микроудобрения обеспечивает снижение испаряемости и повышение водоудерживающей способности растений на 0,2-6,4%, что улучшает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.

11. Биометрические учеты и наблюдения показали, что замочка семян в 0,01% растворе сульфата кобальта и внесение 0,4 кг/га кобальта в почву в фазу бутонизации обеспечивает улучшение роста и развитие растений.

12. Применение кобальта способствует улучшению усвоения растениями азота, повышению уровня обмена азотистых соединений и уменьшению содержания неорганических соединений азота. Внесение 0,4 кг/га кобальта в фазу бутонизации обеспечивает улучшение синтеза фосфорсодержащих органических соединений и уменьшает расход фосфора на единицу продукции.

13. Содержание кобальта в органах растений различное и расположено по убывающей в следующем порядке: листья>семена>створки>корень>стебель>волокно и составляет в пределах 7,81-13,23 г/га. Применение кобальта увеличивает его содержание в растениях. Количество кобальта в биомассе растений распределяется следующим образом – 30-35% листья, 19-23% семена, 14-18% створки, 14-17% корни, 12-14% стебли, 3-4% к общему содержанию.

14. Замачивание семян в 0,01% растворе сульфата кобальта и внесение 0,4 кг/га кобальта в фазу бутонизации обеспечивает прибавку урожая 0,23 т/га, повышение рентабельности на 4,5-6,0% и увеличение биоэнергетической эффективности на 2,07 единиц.

15. На основании проведенных исследований можно заключить, что в условиях Зарафшанской долины на почвах с низким и очень низким содержанием доступных для растений форм бора, марганца, кобальта, меди, цинка и молибдена рекомендуется применение этих микроэлементов:

замачивание семян в 0,01% растворах сульфатов кобальта, меди и цинка; 0,05% растворах молибденовокислого аммония и борной кислоты, а также 0,1% растворе сульфата марганца;

замачивание семян в 0,1% растворе сульфата марганца, 0,05% растворе борной кислоты в условиях слабого засоления сульфатами, на почвах со слабым и средним засолением сульфатами замочка семян в 0,01% растворе сульфата меди и цинка;

на почвах со слабым хлоридным засолением замочка семян в 0,05% растворе борной кислоты и 0,1% растворе сульфата марганца; при слабом и среднем хлоридном засолении замочка семян в 0,05% растворе молибденовокислого аммония и 0,01% растворе сульфата кобальта;

на почвах с низким обеспечением усвояемыми соединениями кобальта, типичных сероземах и лугово-аллювиальных почвах следует проводить замочку семян в 0,01% растворе сульфата кобальта и вносить в фазу бутонизации 0,4 кг/га этого элемента.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 RESEARCH INSTITUTE OF SOIL SCIENCE
AND AGROCHEMISTRY**

SAMARKAND AGRICULTURAL INSTITUTE

SANAKULOV AKMAL LAPASOVICH

**MICROELEMENT COMPOSITION OF SOILS OF ZARAFSHAN
VALLEY, AND IMPROVING THE EFFICIENCY OF MICRO
FERTILIZERS FOR COTTON GROWING**

06.01.04– Agrochemistry

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF DOCTOR
OF SCIENCE (DSc) IN AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent– 2017

The title of the doctor of Science (DSc) has been registered at by the Supreme attestation commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2017.1.DSc/Qx12

The dissertation's was conducted at the Samarkand Agricultural Institute.

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

Scientific consultant: **Khoshimov Farhod Hakimovich**
doctor of Agricultural science, professor

Official opponents: **Sattorov Djurakul Sattorovich**
doctor of Agricultural science, akademical

Niyazaliyev Begali Irisaliyevich
doctor of Agricultural science

Kariyev Abdulla Abduxalilovich
doctor of Agricultural science, professor

Leading organization: **Taskent state agrarian university**

Defense of the doctoral dissertation will take place at «__»_____ 2017 at __ at the Scientific Council DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 on award of scientific degress at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: 100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (RISSA). Tel. (+99871) 246-09-50; fax: (+99871) 246-76-00, e-mail: info@soil.uz.

The text of the dissertation is available at the Information Resourse Center of Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (registration number № ____). Address: 100179, Tashkent, Olmazar district, st. Qamarniso, 3. Tel. (+99871) 246-15-38.

The abstract of the dissertation was circulated at «__» _____ 2017.
(mailing report № ____ on «__» _____ 2017).

R.K.Kuziev

Chairman of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., professor

N.Y.Abdurakhmonov

Scientific secretary of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, PhD, Senior Researcher

M.M.Toshkuziev

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc.,
Professor

INTRODUCTION (abstract of DSc. thesis)

The aim of the research work. Determination of the content of total and available forms of B, Mn, Co, Cu, Zn, Mo in various soils of the Zarafshan valley, revealing the regularities in the distribution of available forms by soil profile, studying the effect of micronutrients on the germination of cotton seeds, installed the role of cobalt in cotton nutrition, technology development of its application.

The object of the research work. The main types and subtypes of soil of Samarkand, Navoi-Konimekh, Bukhara and Karakul oases of the Zarafshan valley containing B, Mn, Co, Cu, Zn, Mo, salts and medium-fibrous grades of cotton Omad and Bukhoro were the objects of research.

Scientific novelty of the research work. The content was determined for the first time and the dependence of the gross and accessible forms of microelements in various types and subtypes of soils in the right-and left-bank zones of the Zarafshan valley from the humus state, the reaction of the soil solution and the granulometric composition was established; the optimum concentrations of trace elements were determined when the seeds were frozen; the influence of microelements on the germination of seeds under conditions of sulfate and chloride salinity has been established, the most effective trace elements have been identified; the influence of cobalt on cotton has been studied, its physiological role has been established, the critical and maximum periods in plant requirements and the interaction of NPK and cobalt in the food process have been identified; in types soil and climatic conditions of the valley, optimal application rate, methods, terms for introducing cobalt microfertilizers were identified and their effect on yield and product quality was determined.

Implementation of the research results. The content and distribution of microelements and available for plants microelements along the soil profile in the Zarafshan valley varies depending on the genesis of the soil, the humus content, the reaction of the soil solution and the granulometric composition of the soil.

Water-soluble boron in the arable soil layer contains 0,32-2,83 mg/kg, which refers to the group of low and very low provided. The content of manganese available for plants is 70,40-200,13 mg/kg, which refers to a group of soils with a high content. The content of cobalt available for plants in the arable is 0,13-0,52 mg/kg. These soils belong to a group very poorly provided. The copper absorbed by the plants in the arable layer of the soil was 0,24-1,89 mg/kg and belongs to the group very low and low provided, while the amount of copper available becomes smaller as the silt fraction and humus increase, which is apparently due to formation of inaccessible compounds with anions of soil solution. The content of available zinc in the arable layer of the soil is 0,71-2,99 mg/kg, which refers to the group of low provided soils, with a large number of gross forms in the parent rock, an increase in silty soil fractions, zinc availability is significantly increasing, and with increasing the same content of humus increase in the content of available zinc is insignificant.

Available for plants molybdenum in the arable layer of the soil is 0,11-0,41 mg/kg, which refers to the medium provided soils, while the dependence on the

granulometric composition is appreciable and the amount of Mo in the parent rock is less appreciable.

The structure and volume of the thesis. The structure of the dissertation consists of an introduction, seven chapters, conclusion, the list of references, applications. The volume of the dissertations 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Хошимов Ф., Санакулов А. Зарафшон водийси тупроқларининг микроэлемент таркиби ва микроўғитларнинг пахта етиштиришдаги самарадорлигини ошириш // Монография. –Тошкент, «Turon Iqbol», 2017. - 281 б.

2. Санакулов А., Хошимов Ф. Кобальт микроэлементининг ғўзани ўсиш-ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. № 10. 2015. –Б. 31. (06.00.00. №4).

3. Санакулов А., Хошимов Ф. Чигитларнинг шўрга чидамлилигини оширишда ионлар антогонизми ва синергизми // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. № 7. 2016. –Б. 37. (06.00.00. №4).

4. Санакулов А., Бердикулов Ш. Ғўзанинг экстремал шароитларга бардошлигини оширишда кобальт микроўғитининг роли // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг «AGRO ILM» иловаси. –Тошкент, 2016. -№ 3 (41). –Б. 13-14. (06.00.00. №1).

5. Санакулов А. Зарафшон водийси тупроқларида рух микроэлементининг тарқалиши ва аккумуляцияланиши // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. № 11. 2016. –Б. 34. (06.00.00. №4).

6. Санакулов А., Хошимов Ф. Распределение и аккумуляция бора в почвах Зарафшанской долины // Аграрная наука. –Москва: - № 11. 2016. – С. 4-7. (06.00.00. №1).

7. Санакулов А. Зарафшон водийси тупроқларида марганец (Mn) микроэлементининг тарқалиши ва аккумуляцияланиши // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг «AGRO ILM» иловаси. –Тошкент, 2016. -№ 6(44). –Б. 63-64. (06.00.00. №1).

8. Санакулов А., Хошимов Ф. Зарафшон водийси тупроқларида молибден (Mo) микроэлементининг тарқалиши ва аккумуляцияланиши // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2016. -№ 3(65). –Б. 31-34. (06.00.00. №7).

9. Санакулов А. Кобальт микроўғитининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири // Ekologiya xabarnomasi. –Тошкент, 2017. -№ 3(191). –Б. 26-30. (06.00.00. №2).

10. Санакулов А., Хошимов Ф. Кобальтни захира тарзида қўллашнинг ғўзани ўсиш-ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг «AGRO ILM» иловаси. –Тошкент, 2017. -№ 1(45). –Б. 19-20. (06.00.00. №1).

11. Санакулов А., Хошимов Ф. Ғўза органлари ва ҳосили билан олиб чиқилган кобальт микдори // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг «AGRO ILM» иловаси. –Тошкент, 2017. -№ 2(46). –Б. 10-11. (06.00.00. №1).

II бўлим (II часть; II part)

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

13. Мустанова М., Санакулов А. Микроэлементларнинг чигит унувчанлигига таъсири // «Қишлоқ хўжалигида ислохотларни чуқурлаштиришда ёш олимларнинг эришган ютуқлари ва муаммолар» Стажёр-тадқиқотчи-изланувчи ва ёш олимларнинг «Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси. 2011 йил 26-27 апрел. –Самарқанд, 2011. –Б. 65-67.

14. Ўроқов М., Санакулов А. Микроэлементларнинг аҳамияти ва роли // «Кичик бизнес ва тадбиркорликни ривожлантиришда ёш тадқиқотчиларнинг роли» Иқтидорли талаба ва магистрларнинг «Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси. 2011 йил 26-27 апрел. –Самарқанд, 2011. –Б. 40-42.

15. Санакулов А., Ўроқов М. Зарафшон водийи тупроқларида молибден (Mo) микроэлементи ва молибденли ўғитларни қўллаш истиқболлари // «Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ривожлантиришда инновацион технологияларнинг роли» Профессор-ўқитувчиларнинг «Мустаҳкам оила йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси. 2012 йил 27-28 апрел. – Самарқанд, 2012. I қисм. –Б. 57-62.

16. Саттаров Қ., Санакулов А. Бор (B) биогеохимияси ва Зарафшон водийсида борли микроўғитларни қўллаш истиқболлари // «Тупроқ унумдорлигини ошириш, ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришlashда манба тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти» Халқаро илмий-амалий анжумани маърузалари асосида мақолалар тўплами. 2012 йил 5-6 декабр. –Тошкент, 2012. –Б. 41-46.

17. Саттаров Қ., Санакулов А. Бор (B) микроэлементи биогеохимияси ва борли микроўғитларни қўллаш самарадорлиги // «Тупроқ унумдорлигини ошириш, ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришlashда манба тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти» Халқаро илмий-амалий анжумани маърузалари асосида мақолалар тўплами. 2012 йил 5-6 декабр. –Тошкент, 2012. –Б. 64-66.

18. Хошимов Ф., Санакулов А., Тоштемиров А. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришнинг интенсив технологиясида ҳамда ўсимликлар ҳаётида микроэлементларнинг тутган роли // «Ўзбекистон жанубида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг муаммолари ва истиқболлари» Республика илмий-техник анжумани мақолалари тўплами. 29-30 март, Қарши, 2013. –Б. 95-98.

19. Санакулов А., Хошимов Ф., Саримсоқова Ф. Самарқанд воҳаси тупроқларида Zn нинг тарқалиши ва рухли ўғитлар қўллаш истиқболлари // «Фан ютуқлари ва аграр соҳа истиқболлари» Профессор-ўқитувчиларнинг «Обод турмуш йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси

материаллари тўплами. 2013 йил 26-27 апрел. –Самарқанд, 2013. I қисм. –Б. 93-96.

20. Санақулов А., Хошимов Ф., Абдуқодиров С. Самарқанд воҳаси тупроқларида Mn нинг тарқалиши ва марганецли ўғитларни қўллаш самарадорлиги // «Аграр соҳадаги ислоҳотларнинг натижалари ва мавжуд муаммолар» Ёш олимлар, катта илмий ходим-изланувчи ва мустақил тадқиқотчиларнинг «Обод турмуш йили»га бағишланган илмий-амалий анжумани тўплами. 2013 йил 24-25 апрел. –Самарқанд, 2013. –Б. 40-44.

21. Тоштемиров А., Содиқова У., Санақулов А. Микроэлементлар эритмасида чигитни ивитишнинг унувчанликка таъсири // «Фермер хўжаликларини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари ва истиқболлари» Иқтидорли талаба ва магистрантларнинг «2013 йил – Обод турмуш йили»га бағишланган илмий конференцияси материаллари тўплами. 2013 йил 23-24 апрел. –Самарқанд, 2013. –Б. 19-21.

22. Хошимов Ф., Санақулов А., Содиқова У. Самарқанд воҳаси тупроқларида Cu микроэлементи ва мисли микроўғитларни қўллаш истиқболлари // «Ўзбекистонда ғаллачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш истиқболлари» Халқаро илмий-амалий конференция илмий мақолалар тўплами. -Жиззах «Сангзор», 2013. –Б. 313-315.

23. Санақулов А., Ўроқов М. Ўтлоқи-бўз тупроқлар шароитида молибден микроэлементининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири // «Қишлоқ хўжалик фани ютуқлари-фермер хўжаликлари истиқболига» Профессор-ўқитувчилар, ёш олимлар ва катта илмий ходим-изланувчиларнинг илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. -Самарқанд, 2014. –Б. 113-114.

24. Бобомуродов Ф., Санақулов А. Пахтачиликда микроўғитларни қўллаш самарадорлиги // «Илм сари илк қадам» Ёш олимлар, магистрлар ва иқтидорли талабаларнинг «2014 йил – Соғлом бола йили»га бағишланган илмий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. -Самарқанд, 2014. –Б. 36-37.

25. Розикова К., Санақулов А. Каттақўрғон тумани ўтлоқи аллювиал тупроқларининг айрим хоссалари // «Илм сари илк қадам» Ёш олимлар, магистрлар ва иқтидорли талабаларнинг «2014 йил – Соғлом бола йили»га бағишланган илмий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. - Самарқанд, 2014. –Б. 42-44.

26. Санақулов 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» Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. I-қисм. -Самарқанд, 2014. –Б. 74-77.

27. Тоштемиров А., Бердиқулов Ш., Санақулов А. Кобальт микроэлементнинг ўсимлик ҳаётидаги роли ва аҳамияти // «Аграр соҳадаги муаммолар ва уларнинг ечимида илм-фаннинг роли» Иқтидорли талаба ва магистрантларнинг «2015 йил – Кексаларни эъзозлаш йили»га бағишланган илмий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. –Самарқанд, 2015. –Б. 35-36.

28. Санакулов А., Ўроқов М. Ўтлоқи-бўз тупроқлар шароитида молибден микроэлементининг ғўза ҳосилдорлигига таъсири // «Қишлоқ хўжалигида яратилаётган инновацион ишланмалар» Катта илмий ходим-изланувчи ва ёш олимларнинг илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. –Самарқанд, 2015. –Б. 39-41.

29. Бобомуродов Ф., Санакулов А. Суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқларнинг хоссалари, микроэлемент таркиби ва микроўғитларни қўллаш самарадорлиги // «Қишлоқ хўжалигида яратилаётган инновацион ишланмалар» Катта илмий ходим-изланувчи ва ёш олимларнинг илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. I-қисм. –Самарқанд, 2015. –Б. 89-92.

30. Санакулов А., Хошимов Ф., Ризаев Ш. Зарафшон водийси тупроқларида кобальтнинг (Co) тарқалиши ва кобальтли ўғитлардан фойдаланишда инновацион йўналиш // «Regional innovation systems in Agriculture» Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Kangwon-Samarkand, 2015, 3-4 June. –Самарқанд, 2015. –Б. 187-191.

31. Тоштемиров А., Бердикулов Ш., Санакулов А. Зарафшон водийси тупроқларида кобальт микроэлементининг (Co) тарқалиши ва кобальтли ўғитлардан фойдаланиш истиқболлари // «Ўзбекистонда озиқ-овқат дастурини амалга оширишда қишлоқ хўжалик фани ютуқлари ва истиқболлари» Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. I-қисм. –Самарқанд, 2015. –Б. 162-165.

32. Санакулов А., Розикова К., Хошимов Ф. Кобальтни қўллаш муддати, меъёри ва усулларининг ғўзани ўсиши, ривожланишига таъсири // «Иқтидорли ёш олимларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари» Катта илмий ходим-изланувчи, мустақил изланувчи ва ёш олимларнинг илмий мақолалар тўплами. –Самарқанд, 2016. –Б. 23-25.

33. Санакулов А., Хошимов Ф. Влияние кобальта на вынос NPK при выращивании хлопчатника в условиях Зарафшанской долины // «Фундаментальные и прикладные научные исследования: Актуальные вопросы, достижения и инновации» II Международной научно-практической конференции. 15 декабря 2016 г., г. Пенза, РФ. –С. 158-163.

34. Санакулов А. Биоэнергетическая эффективность применение микроэлемента кобальта при выращивании хлопчатника в условиях Зарафшанской долины // «World science: Problems and innovations» VI Международной научно-практической конференции. 25 декабря 2016 г. г. Пенза, РФ. Часть 1. –С. 145-147.

35. Sanakulov A., Hoshimov F. Biogeochemistry copper (Cu) in the soils of the Zarafshan valley // The Way of Science International scientific journal, 2017, № 1 (35), Vol. I. P. 53-57. (Global Impact Factor, Australia-0,543, № 5; Open Academic Journals Index, Russia-0,350).

36. Sanakulov A.L. Bioenergetic efficiency of the application of cobalt minor-nutrient element in the irrigated cotton lands // Materials of the XVII international research and practice conference European Science and Technology. June 7th - 8th, 2017. Munich, Germany, 2017. –P. 94-98.

Автореферат «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди.

Босишга рухсат этилди: 14.09.2017 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3,7. Адади: 100. Буюртма: № _____.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ»
Давлат унитар корхонасида чоп этилди.