

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ, ЧОРВАЧИЛИК ВА  
БИОТЕХНОЛОГИЯЛАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХАЛИЛОВА ФИРУЗА ШАВХИДИНОВНА**

**АНҒИЗГА ЭКИЛГАН МОШНИ ЎҒИТЛАШНИНГ ТУПРОҚ  
УНУМДОРЛИГИ ВА ЭКИН ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

**06.01.04-«Агрокимё»**

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

**ТОШКЕНТ - 2024**

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

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

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

**Халилова Фируза Шавхидиновна**

Анғизга экилган мошни ўғитлашнинг тупроқ унумдорлиги  
ва экин ҳосилдорлигига таъсири ..... 3

**Халилова Фируза Шавхидиновна**

Влияние удобрений пожнивного маша на плодородие почвы и  
урожайность культуры ..... 21

**Khalilova Firuza Shavhidinovna**

Effect of stubble mung fertilizers on soil fertility and crop yield ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 42

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ, ЧОРВАЧИЛИК ВА  
БИОТЕХНОЛОГИЯЛАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХАЛИЛОВА ФИРУЗА ШАВХИДИНОВНА**

**АНҒИЗГА ЭКИЛГАН МОШНИ ЎҒИТЛАШНИНГ ТУПРОҚ  
УНУМДОРЛИГИ ВА ЭКИН ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

**06.01.04-«Агрокимё»**

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

**ТОШКЕНТ - 2024**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/Qx746 рақам билан рўйхатга олинган.**

Докторлик диссертацияси Самарқанд ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим портали ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) манзилига жойлаштирилган.

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Санакулов Акмал Лапасович</b> қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
<b>Расмий оппонентлар:</b>	<b>Ибрагимов Назирбай Мадримович</b> қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти <b>Каримбердиева Амина Азимовна</b> қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, катта илмий ходим Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>Ўзбекистон Миллий Университети</b>

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 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](mailto:info@soil.uz))

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар 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 2024 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.

(2024 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги № \_\_\_\_\_ рақамли баённомаси)

**Ш.М.Бобомуродов**

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

**Ж.М.Кўзиев**

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

**Н.Ю.Абдурахмонов**

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

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда «дунё кишлоқ хўжалигида дуккакли-дон экинлари орасида мош экини соя ва ловиядан кейин учинчи ўринда туради. У дунёда ўртача 24-28 млн. гектар ёки дуккакли-дон экинлари умумий майдонининг 17 фоизини ташкил қилади ва унинг ялпи дон ҳосили 18 млн. тонна ёки дуккакли-дон экинлар ялпи ҳосилининг 8 фоизини ташкил этмоқда»<sup>1</sup>. Мазкур минтақаларда парваришланаётган дуккакли-дон экинларидан, хусусан, мош экинидан сўнг микроўғитларни турли усул ва муддатларда қўллаш натижасида кишлоқ хўжалиги экинларидан ўртача 10-20 фоизгача қўшимча ҳосил олинмоқда<sup>2</sup>. Шунинг учун дунёнинг қурғоқчил ва яримқурғоқчил иқлимли минтақалари шароитида парваришланадиган кишлоқ хўжалиги экинларидан сифатли ва салмоқли ҳосил олишда микроўғитларни томчилатиб суғориш ва экинларни баргидан озиклантириш орқали қўллаш, уларнинг турли экстремал шароитларга бардошлилигини ошириш ҳамда тупроқларда етишмайдиган озик моддалар билан таъминлаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

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

Республикада кишлоқ хўжалик экинларини илмий асосда алмашлаб экиш, уларда тупроқ унумдорлигининг ошишини таъминлайдиган етиштириш технологиясининг илғор усулларини қўллаш, экинлардан юқори ва сифатли ҳосил олишда дуккакли-дон экинлари, хусусан, мошдан кенг фойдаланиш, макро- ва микроўғитларни қўллаш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқотлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган «Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармонида «Кишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баравар ошириш, кишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 фоизга етказиш»<sup>3</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Шунинг учун ҳар бир минтақанинг тупроқ-иқлим шароитига мос ўғитлаш тизимини ишлаб чиқиш асосида тупроқ унумдорлиги ва маҳсулот миқдорини ошириш ҳамда сифатини яхшилаш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикасининг 2024 йил 2 февралдаги ЎРҚ-903-сон «Тупроқни муҳофаза қилиш ва унинг унумдорлигини ошириш тўғрисида»ги

<sup>1</sup> <https://fao/rajony-vozdelyvaniya-i-urozhajnost-mash>

<sup>2</sup> <http://www.dpi.nsw.gov.au>;

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги №60-сон «2022-2026 йилларда Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони

Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 13 февралдаги ПҚ-71-сон «Қишлоқ хўжалиги ерлари деградациясига қарши курашиш, тупроқнинг гумус миқдори ва унумдорлигини оширишни қўллаб-қувватлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Дуккакли-дон экинлари, уларнинг симбиоз азотфиксацияси ва уларни етиштириш технологиясини такомиллаштириш орқали тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган илмий тадқиқот ишлари бир қатор хорижлик олимлар Е.Мишустин, Г.Посыпанов, А.Козырев, В.Азаров, М.Носирова ҳамда республикамиз олимларидан Ж.Сагтаров, Р.Қузиёв, М.Тошқўзиёв, Р.Қурвонтоев, Ш.Холиқулов, Ф.Хашимов, Р.Мавлянова, Б.Халиков, Р.Тилляев, Б.Тиллабеков, Б.Ниязалиев, Н.Абдурахмонов, А.Баиров, А.Каримбердиева ва бошқа олимлар томонидан бажарилган. Лекин, мош етиштиришда макроўғитлар фонида микроўғитлардан фойдаланиш, қўллаш усули, муддатлари ва меъёрларини аниқлаш, уларнинг тупроқ унумдорлигига таъсири юзасидан етарлича тадқиқотлар ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Самарқанд ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университетининг №10 «Анғизда мош етиштиришда макро- ва микроўғитларнинг қўллаш усул ва муддатларини асослаш» мавзусида тузилган шартнома (2020-2022 йй.) доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** анғизга экилган мошни ўғитлаш (макроўғитлар фонида микроўғитларни қўллаш усуллари ва муддатлари)нинг тупроқ унумдорлиги ва экин ҳосилдорлигига таъсирини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

мош етиштиришда тупроқ унумдорлигининг ўзгариши, ўсимликнинг симбиоз фаолияти ва ўсимлик озикланишида биологик азотнинг улушини аниқлаш;

озикланиш шароитига кўра анғизга экилган мошнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини тадқиқ этиш;

мош органларидаги NPK ва уларнинг чиқиб кетишини аниқлаш;

мош органлари таркибидаги молибден ва кобальт миқдори ҳамда уларнинг биомасса билан чиқиб кетишини аниқлаш;

ўғитлардаги озик моддалардан (NPK) фойдаланиш коэффициентини аниқлаш;

анғизда мош етиштиришнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш;

олинган натижалар асосида анғизда мош етиштиришда микроўғитлардан фойдаланиш юзасидан ишлаб чиқаришга тавсиянома тайёрлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Самарқанд вилояти суғориладиган типик бўз тупроқлари, мошнинг «Зилола» нави, NPK фониди микроэлементларнинг техник тузлари ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) дан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни тупроқ таркибидаги ҳаракатчан шаклдаги микроэлементлар миқдори, ўсимликнинг илдиз ва анғиз қолдиқлари, уларнинг таркибидаги озика моддалар, биологик азот, экинзорнинг фотосинтетик ва симбиоз потенциали, ўғитлардаги озика моддалардан фойдаланиш коэффициенти, дон ҳосилдорлиги ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Дала тажрибалари фенологик кузатув ва биометрик ўлчов ишлари, ҳисоб-китоблар, ўсимлик ва тупроқ намуналарини олиш тизимларидан иборат бўлиб, бунда, «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах», «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» бўйича, кимёвий таҳлиллар «Руководство по химическому анализу почв», «Методика определения доступных растениям форм микроэлементов в карбонатных почвах и растениях», тупроқ таркибидаги микроэлементларнинг умумий ва ҳаракатчан шакллари, ўсимлик қисмларидаги миқдорлари Е.К.Круглованинг «Методика определения микроэлементов и их форм в карбонатных почвах, хлопчатнике, водах» ва Е.В.Аринушкинанинг «Руководство по химическому анализу почв» услубий кўрсатмалари асосида, олинган маълумотларнинг вариацион-статистик таҳлиллари Б.А.Доспеховнинг «Методика полевого опыта» услубий қўлланмаси ва Microsoft Excel дастури асосида бажарилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

анғизда мош етиштиришда макроўғитлар фониди микроўғитлардан фойдаланиш эвазига ўсимлик илдиз ва анғиз қолдиқларининг ортиши тупроқ унумдорлиги ва гумус захирасини 0,117-2,301 т/га ошириши исботланган;

макро- ва микроўғитларнинг (Co, Mo) анғизда ўстирилган мошнинг ўсиши, ривожланиши, симбиоз ва фотосинтетик фаолиятига, мош ҳосилдорлиги ва дон таркибидаги оқсил миқдори 0,4-3,2 фоизга ортиши аниқланган;

мош етиштиришда микроўғитларни (Co, Mo) қўллаш усуллари ва муддатлари ишлаб чиқилган, натижада, мош ҳосилдорлиги (22,8-24,4 ц/га), тупроқ унумдорлиги (гумус 0,003-0,059%) ва ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти (N – 30,7-54,5%, P – 6,5-11,3%, K – 18,7-31,0%) ошганлиги исботланган;

мош уруғларини микроўғитлар эритмасида ивитиб экиш билан биргаликда микроўғитларни ўсимликнинг шоналаш даврида қўллаш эвазига мошда симбиоз аппаратнинг фаол шаклланиши ва симбиоз азотфиксация ҳисобига 87,28-154,37 кг/га биологик азот тўпланиши исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

«Анғизда мош етиштиришда микроўғитлардан фойдаланиш» бўйича тавсиянома ишлаб чиқилган;

анғизда мош етиштиришда макроўғитлар ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га) фонида микроўғитлар (Со, Мо) қўллашнинг қулай муддати (5-6 баргликда) ва усули (уруғларга ишлов бериш ва тупроққа қўллаш) такомиллаштирилган;

мош етиштиришда симбиоз азотфиксация ҳисобига 87,28-154,37 кг/га биологик азот тўпланишига эришилган, натижада, тупроқда гумус захираси 0,117-2,301 т/га ортган;

мош етиштиришда Со ва Мо микроэлементларини қўллаш 2,6-4,2 ц/га қўшимча дон ҳосил олиш имконини берган. Микроэлементларни уруғларни ивителиб қўллашга нисбатан уларни 5-6 баргликда ёки шоналаш (0,5 кг/га) даврида қўллаш ҳамда Со га нисбатан Мо нинг самарадорлиги юқори бўлиши аниқланган;

мош биомасса ҳосили билан молибден олиб чиқилиши 13,51-30,12 г/га, куруқ массада унинг миқдори 0,00028-0,00030%, баргларда – 1,754-1,887 мг/кг, донда – 0,396-0,426 мг/кг, пояда – 0,349-0,376 мг/кг, дуккак пўстлоғида – 0,330-0,355 мг/кг бўлиб, ўсимлик органлари билан жами олиб чиқилган молибден миқдори 2,829-3,044 мг/кг ни, кобальт олиб чиқилиши 1,068-4,293 г/га, куруқ массада эса 0,00002-0,00004%, ўсимлик органлари билан олиб чиқиш 0,224-0,440 мг/кг ни аниқланган;

макроўғитлар фонида микроўғитларни уруғларни (0,01% Со; 0,05% Мо) ивителишда+5-6 баргликда 0,5 кг/га (Со; Мо) тупроққа қўллаш натижасида маҳсулот таннархининг пасайишига (141323-144970 сўм/ц), соф фойданинг ортишига (278308-369163 сўм/га) ва рентабелликнинг юқори (7,5-10,2%) бўлишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Анғизга экилган мошни ўғитлашнинг тупроқ унумдорлиги ва экин ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқотлар ТАТИ ва ПСУЕАИТИда умумқабул қилинган услублар асосида ўтказилганлиги, назарий ва амалий натижаларнинг бири-бирига мослиги, олинган натижа ва хулосалар асосланганлиги, маълумотларга математик-статистик ишлов берилганлиги, олинган натижаларнинг халқаро ва республика миқёсидаги илмий анжуманларда муҳокама қилинганлиги, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан эътироф этилган илмий нашрларда чоп этилганлиги олинган натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти суғориладиган типик бўз тупроқлар шароитида анғизда мош етиштиришда макроўғитлар фонида микроўғитлардан фойдаланиш эвазига ўсимликнинг илдиз ва анғиз қолдиқлари ҳамда гумус захираси ортиши ҳисобига тупроқ унумдорлиги яхшиланганлигининг исботланганлиги, макро- ва микроўғитларнинг анғизда ўстирилган мошнинг ўсиши, ривожланиши, симбиоз ва фотосинтетик фаолиятига, мош ҳосилдорлиги ва дон таркибидаги оқсил миқдорининг 0,4-3,2 фоизга ортиши аниқланганлиги, мош етиштиришда микроўғитларни қўллаш усуллари ва муддатлари ишлаб чиқилганлиги, натижада, мош ҳосилдорлиги, тупроқ унумдорлиги ва ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти ошганлигини, мош уруғларини микроўғитлар эритмасида ивителиб экиш билан биргаликда микроўғитларни ўсимликнинг шоналаш даврида қўллаш эвазига мошда симбиоз аппаратнинг фаол шаклланиши ва

симбиоз азотфиксация ҳисобига биологик азот тўпланишини исботланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, Самарқанд вилоятида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқларнинг ҳаракатчан кобальт ва молибден билан чегараланган микдордан паст даражада таъминланганда анғизда мош етиштиришда макроўғитлар ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га) фонида микроўғитларни қўллашнинг қулай муддати (5-6 баргликда тупроққа) ва усули (уруғларга ишлов бериш ва тупроққа қўллаш) такомиллаштирилган, микроэлементларни уруғларини ивитиб қўллашга нисбатан уларни 5-6 баргликда ёки шоналаш (0,5 кг/га) даврида қўллаш ҳамда Со га нисбатан Мо нинг самарадорлиги юқори бўлган, мош етиштиришда микроэлементларни қўллаш ҳисобига 2,6-4,2 ц/га қўшимча дон ҳосили олишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Анғизга экилган мошни ўғитлашнинг тупроқ унумдорлиги ва экин ҳосилдорлигига таъсири бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«Анғизда мош етиштиришда микроўғитлардан фойдаланиш» номли тавсиянома ишлаб чиқилган ва тасдиқланган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 2 февралдаги 07/21-21-07/60-сон маълумотномаси). Натижада, агрокластер ва фермер хўжаликлари томонидан мошдан 2,6-3,6 ц/га қўшимча ҳосил олинган;

анғизда мош етиштиришда макроўғитларни  $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га меъёردа қўллаш Самарқанд вилоятининг Булунғур тумани фермер хўжаликларида 3,0 гектар, Пастдарғом тумани фермер хўжаликларида 3,3 гектар, Жомбой тумани фермер хўжаликларида 4,8 гектар, жами 11,1 гектар ер майдонларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 1 февралдаги 07/21-21-05/369-сон маълумотномаси). Натижада, 2,6-3,6 ц/га қўшимча ҳосил олинган ҳамда 10,2-10,6% рентабелликка эришилган;

анғизда такрорий экин (ёзда ғалладан бўшаган майдонда) сифатида мош етиштиришда уруғларни кобальт сульфатнинг 0,01 фоизли ва аммоний молибдатнинг 0,05 фоизли эритмаси билан намлаб экиш ва унинг 5-6 барглик даврида кобальт ёки молибденни 0,5 кг/га меъёردа макроўғитлар ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га) фонида қўллаш Самарқанд вилоятида жами 11,1 гектар ер майдонларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 1 февраль 07/21-21-05/369-сон маълумотномаси). Натижада, ҳар гектаридан ўртача 25,5-28,5 центнер ҳосил олинган ва 300-400 минг сўм соф фойда олишга эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жами 4 та, жумладан, 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 9 та илмий иш чоп этилган, шундан 1 та тавсиянома, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, 5 та боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати, мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ҳамда предметлари тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мос келиши, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқот усуллари, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Дуккакли-дон экинларининг тупроқ унумдорлигини оширишда ва биологик азот тўплашдаги аҳамияти, унга макро- ва микроэлементларнинг таъсири**» деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари, тупроқ унумдорлигига дуккакли-дон экинларининг таъсири, атмосфера азотининг дуккакли экинлар томонидан фиксацияланиши, унга макро- ва микроэлементларнинг таъсири, мош етиштириш технологиясининг элементлари, уларнинг экинлар ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири бўйича хорижий ва маҳаллий адабиётлар маълумотлари таҳлил қилиниб, шундай хулосага келинганлиги, микроўғитларни қўллаш усули ва муддатларини такомиллаштириш бўйича илмий изланишларни олиб бориш зарурлиги келтирилган.

Диссертациянинг «**Тажриба ўтказилган ҳудуднинг тупроқ-иқлим шароитлари ва тадқиқот услублари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар олиб борилган жойнинг тупроқ-иқлим шароитлари ва тадқиқотни ўтказиш услублари, ўрганилган навнинг тавсифи баён этилган.

Дала тажрибаси тупроғининг механик таркиби ҳайдов қатламда ўрта қумоқли, қуйи қатламларда оғир қумоқли, сувда эрийдиган тузлар жуда кам, майдон шўрланмаган, гумус миқдори ҳайдов қатламида 1,32%, пастки қатламга томон камайиб боради.

Ҳайдов ва ҳайдовости қатламида ялпи азот мос равишда 0,09 ва 0,06%, пастки қатламларда унинг миқдори аста-секин камаяди.

Ялпи фосфор миқдори 0,141-0,144%, калий 2,28-2,30% бўлиб, уларнинг энг юқори миқдори ҳайдов қатламида кузатилди. Фосфор ва калийнинг ҳаракатчан шакли мос равишда 23,0-23,4 ва 168-200 мг/кг ни ташкил этди.

Дала тажрибасини қўйишдан олдин тупроқ таркибидаги ялпи ва ўсимликлар ўзлаштирадиган (Mo ва Co) микроэлементлар миқдори ҳам аниқланди. Бунга қўра, ялпи молибден ҳайдов қатламида 2,20 мг/кг, она жинсда 2,23 мг/кг, ўзлаштирилувчи молибден мос равишда 0,11 ва 0,25 мг/кг бўлиб, миграция коэффицентлари тегишлича 0,99 ва 0,44 га тенглиги аниқланди (1-жадвал).

Ялпи кобальт миқдори ҳайдов қатламида 8,3 мг/кг, ҳаракатчан миқдори эса 0,21 мг/кг ни ташкил этди. Она жинсдаги миқдори тегишлича 0,21 ва 0,19 мг/кг бўлиб, миграция коэффицентлари мос равишда 1,54 ва 1,11 ни ташкил этди (2-жадвал). Шундай қилиб, тажриба даласи тупроғи ҳаракатчан фосфор

билан кам, алмашинувчи калий билан ўртача, ўзлаштирилувчи молибден ва ҳаракатчан кобальт миқдори (чегараланган сон)нинг куйи чегарасидан кам бўлганлиги қайд этилди.

1-жадвал

**Тажриба даласи тупроқларида Мо микроэлементи миқдори  
(4 такрорлик бўйича)**

Қатлам	Мо, мг/кг									Км	
	Ялпи				Ўзлаштирилувчан					Ялпи	Ўзлаштирилувчан
	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	ялпига нисбатан, %		
Ҳайдов қатлами	1,8-2,7	2,20	0,46	20,91	0,06-0,17	0,11	0,06	54,55	5,00	0,99	0,44
Ҳайдов ости қатлами	2,1-3,3	2,70	0,60	22,22	0,05-0,09	0,07	0,02	28,57	2,59		
Она жинс	2,1-2,4	2,23	0,15	6,73	0,14-0,33	0,25	0,10	40,00	11,21		

2-жадвал

**Тажриба даласи тупроқларида Со микроэлементи миқдори  
(3 такрорлик бўйича)**

Қатлам	Со, мг/кг									Км	
	Ялпи				Ҳаракатчан					Ялпи	Ҳаракатчан
	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	ялпига нисбатан, %		
Ҳайдов қатлами	7,1-9,5	8,3	1,20	14,46	0,15-0,25	0,21	0,05	23,81	2,53	1,54	1,11
Ҳайдов ости қатлами	5,4-7,2	6,2	0,92	14,84	0,14-0,25	0,20	0,06	30,00	3,23		
Она жинс	4,2-6,3	5,4	1,08	20,00	0,13-0,23	0,19	0,05	26,32	3,52		

Дала тажрибасида мошининг «Зилола» нави июнь ойининг иккинчи ўн кунлигида кузги буғдойдан бўшаган майдонга экилди. Дала тажрибасида 7 та вариант, 4 такрорликда, систематик кетма-кет, бир ярусда жойлаштирилди (3-жадвал). Бунда, ҳар бир вариантда 6 та қатор бўлиб, қатор ораси 60 см, ўсимликлар ораси 10 см қилиб, пневматик сеялкада (гектарига 150 минг дона

ёки 11 кг/га) экилди. Тажрибада битта пайкалнинг юзаси 180 м<sup>2</sup> (3,6 м х 50 м), ҳисобга олинган майдон эса 96 м<sup>2</sup> (2,4 м х 40 м) ни ташкил қилди. Тажриба даласининг умумий майдони 5040 м<sup>2</sup>.

3-жадвал

### Дала тажрибаси тузилмаси

№	Тажриба вариантлари	Ўғитларнинг йиллик меъёри, кг/га	Шундан:		
			Шудгор остига	5-6 баргликда	Шоналашда
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
2	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
3	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
4	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Mo <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub> Mo <sub>0,5</sub>	N <sub>17</sub>
5	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Со) тупроққа қўллаш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Co <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub> Co <sub>0,5</sub>	N <sub>17</sub>
6	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Mo <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub> Mo <sub>0,5</sub>
7	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Со) тупроққа қўллаш	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Co <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub> Co <sub>0,5</sub>

Тажрибада азотли ўғит сифатида аммиакли селитра (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – 34% N), фосфорли ўғит сифатида PS-agro (5% N, 35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ва калийли ўғит сифатида калий хлориддан (KCl – 60% K<sub>2</sub>O) фойдаланилди. Азотли ўғит меъёрини ҳисоблашда PS-agro таркибидаги азот ҳам инобатга олинди. Микроўғитлар сифатида кобальт сульфат – CoSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O (21%) ва аммоний молибдат – (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>\*7H<sub>2</sub>O (52%) дан фойдаланилди.

Дала тажрибаси тупроғининг кимёвий таҳлиллари механик таркиби (%) Н.А.Качинский усулида; гумус миқдори (%) И.В.Тюрин усулида (ГОСТ 26213-91), гумус захираси (т/га) тупроқнинг ҳисобий қатлами (см) ва унинг ҳажм массасини (г/см<sup>3</sup>) гумус миқдорига (%) кўпайтириш орқали; гумификация ва минерализация коэффицентлари (%) маълумотлари асосида; ялли азот, фосфор ва калий (%) И.М.Мальцев, Л.П.Гриценко бўйича; ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчан калий (мг/кг) Б.П.Мачигин усулида (ГОСТ 26205-91); тупроқ муҳити (рН) сувли сўримда потенциометрик усулда; сингдирилган катионлар – Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> (100 г тупроқда мг/экв) Пфеффер усулида; ялли кобальт ва молибден ҳамда ҳаракатчан кобальт ва ўзлаштирилувчи молибден Е.К.Круглова бўйича; микроэлементларнинг миграция коэффицентлари (Km) ҳайдов қатламидаги миқдорини она жинсдаги миқдорига тақсимлаш орқали аниқланди.

Микроэлементлар Shimadzu AA-7000 атом-абсорбцион спектрофотометрда амалга оширилди.

Диссертациянинг «**Мош етиштиришда тупроқ унумдорлиги, ўсимликнинг симбиоз фаолияти ва озикланишида биологик азотнинг улуши**» деб номланган учинчи бобда мошнинг илдиз ва анғиз қолдиқлари, уларнинг тупроқ унумдорлигига таъсири, ўсимликнинг озикланишида биологик азотнинг улуши, симбиоз аппаратнинг шаклланиши, илдиз, унда туганаклар шаклланиши, туганаклар сони ва массаси, туганаклардаги леггемоглобин миқдори, экинзорнинг умумий ва актив симбиоз потенциалига оид натижалар баён этилган.

Кузги буғдой анғизда мош етиштириланда илдиз ва анғиз қолдиқлари билан ҳар йили тупроқни 2,58-2,63 т/га органик қолдиқ билан бойитади. Унинг натижасида гумус миқдори ва унинг захираси дастлабки кўрсаткичларда сақланиб туради. Кузги буғдой анғизда мош етиштиришда макроўғитлар фонида микроўғитлардан турли усул ва муддатларда фойдаланилганда тупроққа ҳар йили 3,33-4,14 т/га органик қолдиқлар тушиб, уларнинг гумусга айланиши эвазига бир йилда гумуснинг ортиши 0,003-0,059 фоизга, унинг захираси 0,117-2,301 т/га ёки кетма-кет ҳар йили кузги буғдой анғизда етиштиришда эса гумус миқдори  $\approx 0,1-0,2$  фоизга, захираси 3,90-7,254 т/га кўпайиши натижасида нафақат тупроқ унумдорлигини сақлаш, балки уни ошириш имкони яратилди.

Самарқанд вилоятининг молибден ва кобальт билан чегараланган миқдордан паст таъминланган суғориладиган типик бўз тупроқлари шароитида кузги буғдойдан бўшаган майдонларда такрорий экин сифатида мош етиштиришда симбиоз азотфиксация ҳисобига 87,28-154,37 кг/га биологик азот тўпланиб, қўлланилган микроўғитлар таъсирида азотфиксация деярли 2 баробар ошиши таъминланди. Бунда азотфиксация коэффициенти 0,67-0,69 га тенглиги аниқланди. Демак, ушбу шароитда мош етиштиришда ҳосил бўлган қуруқ биомассада биологик азотнинг улуши 67-69 фоизни ташкил этди.

Тажриба ўтказилган йилларда мош уруғлари июнь ойининг иккинчи ўн кунлигида (йилларга мос равишда 15, 20 ва 17 июнда) экилганда туганаклар шаклланиши назорат ва тажриба вариантлари бўйича фарқланди. 2018 йили назорат вариантыда дастлабки туганаклар уруғлар экилганидан 16 кун ўтгач қайд этилган бўлса, микроўғитлар турли усул ва муддатларда қўлланилган вариантларда уруғлар экилганидан 15 кун ўтгач шаклланди. Қолган йилларида ҳам шундай ҳолат қайд этилди.

Туганакларда леггемоглобин шаклланиши барча вариантларда туганак шаклланиганидан кейинги 4-6 кунга тўғри келди. Леггемоглобиннинг холеглобинга айланиши бевосита туганак бактерия штаммларининг рақобатбардошлигига боғлиқ. Уруғлар микроэлементлар эритмаларида ивितिб экилганида ва микроўғитлар ўсимликларнинг 5-6 барглик даврида, шоналаш даврларида тупроққа қўлланилганда туганак бактериялар турли йилларда 2-7 кун кўпроқ ишлади ва атмосфера азотини фиксация қилди. Барча вариантларда туганакларнинг нобуд бўлиши уларнинг холеглобинга ўтганининг 3-8 кунларига тўғри келди.



аппарат эртароқ шаклланади ва нисбатан давомлироқ ишлайди. Микроўғитларни қўллаш эвазига актив симбиоз потенциали 237,3-288,2, умумий симбиоз потенциали 285,7-336,0 кг\*кун/га кўпайди.

Диссертациянинг «**Озиқланиш шароитига кўра анғизда экилган мошнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги**» деб номланган тўртинчи бобида ўсимликларнинг фазалараро давр давомийлиги, экинзорнинг фотосинтетик фаолияти, ҳосил структураси, ҳосилдорлик ва ҳосил сифатига оид масалалар қайд этилган.

Ўсимликларнинг бутун вегетация даври тажриба вариантлари бўйича 78-88 кунни ташкил этди. Уруғлар микроэлементларнинг тегишли концентрацияларида ивителиб экилганда вегетация даври 3-4 кунга узайди, шу билан бирга, 5-6 баргликда тупроққа қўлланилганда 6-8 кунга, микроэлементларни шоналаш фазасида тупроққа қўлланилганда 9-10 кунга узайди. Пишиш фазасида назорат вариантыда куруқ биомасса 47,7 ц/га ни ташкил этган бўлса, турли усул ва муддатларда микроэлементларни қўллаш натижасида 78,5-98,6 ц/га ни ташкил этди.

Ўсимликларнинг дуккаклаш фазасида шаклланган барг сатҳи бошқа фазалардагига қараганда энг катта бўлиб, тажриба вариантлари бўйича 29,1-34,1 минг м<sup>2</sup>/га ни ташкил этди. Ўсимликнинг пишиш фазасига бориб, дастлаб ҳосил бўлган баргларнинг сарғайиб тўкилганлиги боис, барг сатҳи дуккаклаш фазасидагига қараганда камайганлиги ҳисобга олинди. Ушбу даврда барг сатҳи 19,4-24,2 минг м<sup>2</sup>/га ни ташкил этиб, микроэлемент қўлланилган вариантларда барг сатҳи назорат вариантдагидан катталиги, бу эса уларда физиологик ва биокимёвий жараёнлар қулай кечганлигини ифодалайди.

Экинзорнинг фотосинтетик потенциали бутун вегетация даврида 0,91 дан 1,37 млн м<sup>2</sup>/га\*кунни ташкил этди. Микроэлементларни турли усул ва муддатларда қўллаш натижасида баргларнинг қулай ўлчамларда шаклланиши, ўсимликлар вегетация даврининг узайиши, пировардида, фотосинтетик потенциали юқори бўлиши таъминланди. Фотосинтетик соф маҳсулдорликнинг энг юқори кўрсаткичи ўсимликнинг гуллаш-дуккаклаш даврига тўғри келиб, назорат вариантда 4,99 г/м<sup>2</sup>\*суткани ташкил этган бўлса, микроэлементлар турли усул ва муддатларда қўлланилганда 8,22-9,62 г/м<sup>2</sup>\*сутка бўлди. Микроэлементлар уруғларни ивителишда қўлланилган вариантларда фотосинтетик потенциалнинг кичиклиги туфайли ушбу даврда фотосинтетик соф маҳсулдорлик юқорилиги, фотосинтетик потенциалнинг ортиб боришида эса камайганлиги қайд этилди. Вегетациянинг охирига бориб, фотосинтетик соф маҳсулдорлик 3,08-3,75 г/м<sup>2</sup>\*суткани ташкил этиб, микроэлементлар қўлланилганда маҳсулдорликнинг назоратдагига нисбатан юқорилиги ва фотосинтетик потенциалнинг ортиб бориши билан камайди.

Бир туп ўсимликдаги донлар сони тажриба вариантлари бўйича 260,7-281,9 донани ташкил этиб, энг юқори кўрсаткичлар микроўғитлар ўсимликнинг 5-6 барглик даврида 0,5 кг/га меъёрда тупроққа қўлланилганда қайд этилиши, бошқа усул ва муддатлардагига нисбатан юқорилиги аниқланди.

Бир туп ўсимликдаги донлар массаси назорат вариантыда 16,4 г ни ташкил этган бўлса, микроэлементлар турли усул ва муддатларда

қўлланилганда 17,6-18,9 г ни, яъни 1,2-2,5 г кўп дон етиштиришни таъминлаши мумкинлиги аниқланди. 1000 дона дон массаси ҳосилдорликни белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан бири ҳисобланиб, назорат вариантда 62,8 г ни ташкил этган бўлса, микроэлементлар қўлланилган вариантларда 65,5-67,3 г бўлди.

Ўтказилган тажрибада энг юқори ҳосилдорлик фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш вариантыда кузатилиб, 24,4 ц/га ни ташкил этди. Ушбу кўрсаткич  $N_{35}P_{70}K_{40}$  (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат) вариантыга қараганда 4,2 ц/га ёки 20,8% кўп бўлган бўлса, Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Со) вариантда эса 3,6 ц/га, яъни 17,8 фоизни ташкил этди. Микроўғитларни бироз муддат кечиктириб, яъни шоналаш фазасида қўлланилганда ҳосилдорликнинг микроўғитлар ўсимликнинг 5-6 барглик даврида қўлланилгандагига қараганда камроқ бўлиши, бироқ,  $N_{35}P_{70}K_{40}$  (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат) вариантыга нисбатан тегишлича 4,1 ёки 20,3% ва 3,7 ц/га ёки 18,3% кўп бўлишини таъминлади. Демак, мош етиштиришда макроўғитлар фонда микроўғитларни қўллаш дон ҳосилдорлиги юқори бўлишини таъминлайди. Айниқса, уларни уруғларини ивитиш билан биргаликда ўсимликнинг 5-6 барглик даврида қўллаш билан ҳосилдорликни 17,8-20,8% кўпайиш имкони мавжуд.

Диссертациянинг «**Анғизда мош етиштиришда макро- ва микроўғитларни қўллашнинг агрокимёвий асослари, иқтисодий самарадорлиги**» деб номланган бешинчи бобида мошнинг биологик массаси, унда органлар улуши ва озик моддалар миқдори, мош органлари билан озик моддаларнинг олиб чиқилиши, ўғитлардаги озик моддалардан фойдаланиш коэффициенти, анғизда мош етиштиришнинг иқтисодий самарадорлигига оид маълумотлар баён этилган.

Уруғларни микроэлементларнинг тегишли эритмаларида ивитиш билан бирга 5-6 барглик даврида микроўғитларни 0,5 кг/га меъёрда тупроққа қўллаш вариантларида қуруқ биомассанинг ортиши 37,2-37,5 ц/га ни ташкил этган бўлса, уруғларни микроэлементларнинг тегишли эритмаларида ивитиш билан бирга микроэлементлар ўсимликнинг шоналаш даврида 0,5 кг/га меъёрда қўлланилган вариантларда 51,2-49,8 ц/га ёки назорат вариантга нисбатан деярли 2 барабар кўп масса тўпланганлиги аниқланди.

Дон ҳосилининг биомассадаги улуши тажриба вариантларида 42,22-24,46 фоизни ташкил этиб, биомассанинг ортиб бориши билан дон улушининг камайиб бориши аниқланди. Поянинг улуши вариантлар бўйича 20,22-26,44 фоизни, барг улуши 37,32-48,61 фоизни ташкил этиб, биомассада поя ва барг улуши биомассанинг ортиб бориши билан кўпайиб борганлиги ҳисобга олинди. Дуккак пўстлоғининг биомассадаги улуши 1 фоизга етмаслиги, яъни вариантлар бўйича 0,24-0,49 фоизни ташкил этганлиги аниқланди.

Ўсимлик илдизи таркибидаги азот миқдори вариантлар бўйича 0,68-0,91%, фосфор миқдори 0,33-0,48 фоизни ташкил этиб, илдиз тизими билан вариантлар бўйича 14,81-27,99 кг/га азот, 7,15-14,70 кг/га фосфор олиб чиқилганлиги аниқланди.

**Мош органлари билан олиб чиқилган озик моддалар миқдори, кг/га  
(2018-2020 йй.)**

№	Илдиз	Поя	Барг	Дон	Дуққак пўстлоғи	Жами	10 ц дон ва қўшимча билан
<b>Азот бўйича</b>							
1	14,81	4,03	27,64	81,45	0,11	128,04	63,49
2	19,81	8,94	57,24	96,86	0,38	183,22	79,43
3	17,60	9,00	57,62	93,45	0,37	178,05	78,09
4	27,99	11,80	64,99	110,73	0,51	216,01	88,65
5	26,56	11,42	64,59	107,32	0,49	210,39	88,27
6	25,46	13,41	78,60	106,39	0,67	224,54	92,28
7	24,02	12,73	76,68	103,24	0,64	217,30	91,05
<b>Фосфор бўйича</b>							
1	7,15	3,48	4,99	31,42	0,04	47,08	23,34
2	10,82	8,16	15,38	39,06	0,15	73,57	31,90
3	8,96	7,99	13,97	36,80	0,13	67,85	29,76
4	14,70	9,84	18,23	44,92	0,22	87,91	35,12
5	13,42	9,10	17,52	41,14	0,18	81,36	33,21
6	12,48	11,23	20,65	41,49	0,24	86,10	35,38
7	11,57	10,83	18,97	39,37	0,21	80,96	33,92
<b>Калий бўйича</b>							
1	7,30	3,45	26,34	50,08	0,04	87,21	43,24
2	10,65	7,64	54,58	58,32	0,14	131,33	56,93
3	11,38	7,66	55,01	56,97	0,12	131,14	57,52
4	17,06	10,16	62,20	63,08	0,19	152,69	62,66
5	16,02	9,77	61,65	61,24	0,17	148,84	62,45
6	15,30	11,41	75,21	62,49	0,24	164,64	67,66
7	14,03	10,92	73,34	60,81	0,21	159,31	66,75

**Озик моддаларнинг биологик олиб чиқилиши ва нисбати (2018-2020 йй.)**

№	Тажриба вариантлари	Биологик олиб чиқиш, кг/га			Нисбати		
		Н	Р	К	Н	Р	К
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат)	128,04	47,08	87,21	1	0,37	0,68
2	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш	183,22	73,57	131,33	1	0,40	0,72
3	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш	178,05	67,85	131,14	1	0,38	0,74
4	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа	216,01	87,91	152,69	1	0,41	0,71
5	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Со) тупроққа	210,39	81,36	148,84	1	0,39	0,71
6	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Мо) тупроққа	224,54	86,10	164,64	1	0,38	0,73
7	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Со) тупроққа	217,30	80,96	159,31	1	0,37	0,73

Ўсимлик куруқ биомассаси таркибидаги микроэлементлар (Мо, Со) миқдори, уларнинг ўсимлик органлари билан олиб чиқилиши (мг/кг ва г/га) б-жадвалда келтирилди.

б-жадвал

**Мош органларида микроэлементларнинг миқдори ва олиб чиқилиши (2018-2020 йй.)**

№	Тажриба вариантлари	Молибден			Кобальт		
		%	мг/кг	г/га	%	мг/кг	г/га
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат)	0,00028	2,742	13,107	0,00002	0,211	1,009
2	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш	0,00029	2,854	22,432	0,00003	0,264	2,075
3	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш	0,00029	2,773	22,156	0,00004	0,337	2,693
4	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа	0,00030	2,928	24,976	0,00003	0,268	2,286
5	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Со) тупроққа	0,00029	2,835	24,098	0,00004	0,387	3,290
6	Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Мо) тупроққа	0,00030	2,966	29,363	0,00003	0,284	2,812
7	Фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Со) тупроққа	0,00030	2,877	28,080	0,00004	0,423	4,128

Қўлланилган ўғитлар таркибидаги озик моддалардан фойдаланиш коэффициентларини таҳлил қилишнинг кўрсатишича, мошнинг дон ҳосилдорлиги тажриба вариантлари бўйича 20,2-24,4 ц/га ни ташкил этиб, N<sub>35</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> (фон)+уруғни сувда ивитиш (назорат) вариантыга нисбатан 2,6-4,2 ц/га қўшимча дон ҳосили олишни таъминлади. Дон таркибидаги азот миқдори 4,04-4,54 фоизни ташкил этишини ҳисобга олганда, азотли ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти 30,7-54,5% бўлди. Бунда фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш+5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш вариантыда азотли ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти 54,5 фоизни ташкил этиб, фон+уруғни (0,01% ли Со) ивитиш+5-6 баргликда (0,5 кг/га Со) тупроққа қўллаш вариантыдагидан 7,4 фоизга, Фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш + шоналашда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш вариантыдагидан 2,6% ва фон+уруғни (0,05% ли Со) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Со) тупроққа қўллаш вариантыдагидан 9,1% кўп бўлди (7-жадвал).

Фосфордан фойдаланиш коэффициенти бўйича ҳам энг юқори кўрсаткич фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +5-6 баргликда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш вариантыда кузатилиб, у 11,3 фоизни ташкил этди ҳамда фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш +шоналашда (0,5 кг/га Мо) тупроққа қўллаш вариантыдагидан 0,6 фоизга, фон+уруғни (0,05% ли Мо) ивитиш вариантыдагидан 3,8 фоизга кўплиги аниқланди. Молибден қўлланилган вариантларга мос равишда кобальт қўлланилган вариантларда фосфордан

фойдаланиш коэффициенти юқоридагига мутаносиб тарзда 9,1% ҳамда 0,2 ва 2,6 фоизга ошди.

7-жадвал

**Макроўғитлар таркибидаги азот, фосфор ва калийдан фойдаланиш коэффициенти, % (2018-2020 йй.)**

№	Ўртача хосилдорлик, ц/га	Қўшимча хосил, ц/га	Дон таркибидаги озик моддалар, %			Озик моддалардан фойдаланиш коэффициенти, %		
			N	P	K	N	P	K
1	20,2	-	4,04	1,59	2,48	-	-	-
2	23,1	2,9	4,20	1,71	2,53	34,7	7,5	20,8
3	22,8	2,6	4,10	1,63	2,50	30,7	6,5	18,7
4	24,4	4,2	4,54	1,83	2,59	54,5	11,3	31,0
5	23,8	3,6	4,50	1,72	2,57	47,1	9,1	26,9
6	24,3	4,1	4,37	1,72	2,57	51,9	10,7	30,5
7	23,9	3,7	4,33	1,66	2,55	45,4	9,3	26,8

Калийдан фойдаланиш коэффициенти вариантлар бўйича 18,7-31,0 фоизни ташкил этиб, калий бўйича ҳам азот ва фосфордан фойдаланиш коэффициентларидаги умумий тенденция сақланди. Таъкидлаш керакки, калийли ўғитлардан фойдаланиш коэффициенти кўрсаткичи вариантлар кесимида деярли тенг, бироқ уруғларни микроэлементларнинг тегишли эритмаларида ивитиш вариантларида бироз юқорилиги қайд этилди.

Мош етиштиришда уруғларни (0,01% Со) ивитиш+5-6 баргликда 0,5 кг/га Со тупроққа қўллаш ҳамда уруғларни (0,05% Мо) ивитиш+5-6 баргликда 0,5 кг/га Мо тупроққа қўллаш маҳсулот таннархининг пасайиши (141323-144970 сўм/ц), соф фойданинг ортиши (369163-278308 сўм/га) ва рентабелликнинг юқори (7,5-10,2%) бўлишини таъминлади.

**ХУЛОСАЛАР**

1. Мошнинг илдиз ва анғиз қолдиқлари билан ҳар йили тупроқни 2,58-2,63 т/га органик қолдиққа бойитиб, уларнинг гумусга айланиши ҳисобига тупроқда гумус 0,003-0,059% ортиши, уларнинг захираси 0,117-2,301 т/га кўпайиши натижасида нафақат тупроқ унумдорлигини сақлаш, балки уни ошириш имкони яратилади. Мош етиштиришда симбиоз азотфиксация ҳисобига тупроқда ҳар йили 87,28-154,37 кг/га биологик азот тўпланади.

2. Уруғлар микроэлементлар эритмасида намлаб экилганда ўсиш-ривожланиш мақбуллашиб, вегетация даври 3-4 кунга узаяди, шу билан бирга, микроэлементлар 5-6 баргликда тупроққа қўлланилганда вегетация даври 6-8 кунга ва шоналашда тупроққа қўлланилганда 9-10 кунга узаяди, ўсимлик қуруқ биомассаси молибден ҳисобига 1,26 ва кобальт ҳисобига 1,22 баробар кўпайишига эришилади.

3. Мошнинг ҳосил структураси элементларига кобальтга қараганда молибден кўпроқ ижобий таъсир кўрсатди. Уруғларни намлашда қўллашга қараганда тупроққа қўлланганда янада кучли таъсир кўрсатиб,

ҳосилдорликнинг 2,6-4,2 ц/га ортишини, оқсил миқдори 28,1-28,4% бўлишини таъминлади.

4. Дон ҳосилининг биомассадаги улуши 42,22-25,15% ни ташкил этиб, биомассанинг ортиб бориши билан дон улуши камайиб борди. Поянинг улуши 20,22-26,20% ни, барг улуши 37,32-48,17% ни ташкил этиб, биомассада поя ва барг улуши биомассанинг ортиб бориши билан кўпайиб борди. Дуккак пўстлоғининг биомассадаги улуши 0,21-0,49% ни ташкил этди.

5. Мош дони таркибида азот миқдори 4,04-4,54%, баргда 1,55-1,66%, дуккак пўстлоғида 0,96-1,39%, пояда 0,42-0,55% ва илдизларда 0,68-0,91%, фосфор миқдори донда 1,59-1,83%, дуккак пўстлоғида 0,37-0,61%, пояда 0,36-0,47%, илдизда 0,33-0,48%, баргда 0,28-0,47%, калий миқдори донда 2,48-2,59%, баргда 1,48-1,59%, дуккак пўстлоғида 0,35-0,53%, пояда 0,36-0,48% ва илдизда 0,34-0,56% бўлади. Уларнинг миқдори микроўғитлар таъсирида кўпаяди.

6. Мош биомасса ҳосили билан молибден олиб чиқилиши 13,513-30,125 г/га, қуруқ массада унинг миқдори 0,00028-0,00030% ни ташкил этади, баргларда – 1,754-1,887 мг/кг, донда – 0,396-0,426 мг/кг, пояда – 0,349-0,376 мг/кг, дуккак пўстлоғида – 0,330-0,355 мг/кг бўлиб, мош органлари билан жами олиб чиқилган молибден миқдори 2,829-3,044 мг/кг ни ташкил қилади, биомасса ҳосили билан кобальт олиб чиқилиши 1,068-4,293 г/га, қуруқ массада эса 0,00002-0,00004% ни ташкил этади, мош органлари билан олиб чиқиш 0,224-0,440 мг/кг бўлади.

7. Мош ўсимлиги 10 ц дон ва қўшимча маҳсулотлар билан 63,49-92,28 кг азот, 23,34-35,38 кг фосфор, 43,24-67,66 кг калий олиб чиқади. Ўғитлардаги озика моддалардан фойдаланиш коэффициенти N – 30,7-54,5%, P – 6,5-11,3%, K – 18,7-31,0% ни ташкил этиб, ҳар иккала микроўғитни уруғларни намлашда ва ўсимликнинг 5-6 барглик фазасида тупроққа қўлланилганда ўсимликнинг макроўғитлардан самарали фойдаланиши таъминланади.

8. Мош етиштиришда макроўғитлар фонида микроўғитларни турли усул ва муддатларда қўллаш иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади, уруғларни (0,01% Co; 0,05% Mo) ивитиш+5-6 баргликда 0,5 кг/га (Co; Mo) тупроққа қўлланилганда маҳсулот таннархининг пасайиши (141323-144970 сўм/ц), соф фойданинг ортиши (369163-278308 сўм/га) ва рентабелликнинг юқори (10,2-7,5%) бўлиши таъминланади.

9. Анғизда мош етиштиришда тупроқ унумдорлигини ва экин ҳосилдорлигини ошириш мақсадида макроўғитлар фонида ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га):

уруғларни микроэлементларнинг (кобальт сульфатнинг 0,01% ёки аммоний молибдатнинг 0,05%) эритмаларида намлаб экиш ҳамда ўсимликнинг 5-6 барглик даврида тупроққа 0,5 кг/га (Co ёки Mo) меъёрда қўллаш тавсия этилади.

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

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ, ЖИВОТНОВОДСТВА И  
БИОТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛИЛОВА ФИРУЗА ШАВХИДИНОВНА**

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ ПОЖНИВНОГО МАША НА ПЛОДОРОДИЕ  
ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ**

**06.01.04 – «Агрохимия»**

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

**ТАШКЕНТ - 2024**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за № В2021.2.PhD/Qx746.**

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Самаркандском государственном университете ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии.

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

**Научный руководитель:** **Санакулов Акмал Лапасович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Ибрагимов Назирбай Мадримович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Научно-исследовательский институт селекция,  
семеноводства и агротехнологии выращивания хлопков

**Каримбердиева Амина Азимовна**  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Институт почвоведения и агрохимических  
исследований

**Ведущая организация:** **Национальный Университет Узбекистана**

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 по присуждению ученых степеней при Институте почвоведения и агрохимических исследований в \_\_\_\_\_ часов « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года. (Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3. Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: info@soil.uz)

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института почвоведения и агрохимических исследований (зарегистрирована за № \_\_\_\_). Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3. Тел.: (+99871) 246-15-38.

Автореферат диссертации разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года.  
(реестр протокола рассылки № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.)

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

**Ж.М.Кузиев**  
Учёный секретарь научного совета по  
присуждению учёных степеней, д.ф.с.х.н.,  
старший научный сотрудник

**Н.Ю.Абдурахмонов**  
Председатель научного семинара по  
присуждению учёных степеней, д.б.н.,  
профессор

## ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день «в мировом сельском хозяйстве среди зернобобовых культур маш занимает третье место после сои и фасоли. В мире он в среднем составляет 24-28 млн. гектаров или 17% общей площади зернобобовых культур и его валовой урожай зерна составляет 18 млн. тонны или 8 процентов валового урожая зернобобовых культур»<sup>1</sup>. В данных регионах, в результате внесения микроудобрений в различных нормах и сроках после возделывания зернобобовых культур, в частности, после маша, в среднем получается до 10-20 процентов дополнительного урожая сельскохозяйственных культур<sup>2</sup>. По этой причине, внесение микроудобрений путем капельного орошения и листовой подкормки, повышение их устойчивости к различным экстремальным условиям, а также обеспечение их не достающимися в почве питательными веществами, для получения качественного и солидного урожая сельскохозяйственных культур, возделываемых в засушливых и полусушливых климатических регионах мира, являются актуальными вопросами.

В мире проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как внесение макро- и микроудобрений в различных нормах, соотношениях, сроках и методах для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, а также улучшения качества продукции. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям по потребности в макро- и микроудобрениях, в особенности обеспеченности почвой микроэлементами, на различных этапах онтогенеза сельскохозяйственных культур, определению положительных и отрицательных изменений, возникающих в метаболизме под влиянием сроков, норм и методов применения микроудобрений, листовой подкормки сельскохозяйственных культур.

В республике проводятся широкомасштабные научные исследования, и получены определенные результаты по научнообоснованному севообороту сельскохозяйственных культур, использованию передовых методов технологии их возделывания обеспечивающих повышение плодородия почв, широкому использованию зернобобовых культур, в частности маша, внесению макро- и микроудобрений для получения высоких и качественных урожаев сельхозкультур. В Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» определены важные задачи по «Увеличению доходов дехкан и фермеров как минимум в два раза с обеспечением ежегодного роста объемов сельского хозяйства не менее чем на 5 процентов за счет интенсивного развития сельского хозяйства и применения передовых достижений науки»<sup>3</sup>. В связи с этим повышение плодородия почв и количества продукции, а также улучшение качества на основе разработки

<sup>1</sup> <https://fao/rajony-vozdelyvaniya-i-urozhajnost-mash>

<sup>2</sup> <http://www.dpi.nsw.gov.au>;

<sup>3</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

системы удобрений, соответствующих почвенно-климатическим условиям каждого региона, приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан от 2 февраля 2024 года №ЗРУ-903 «Об охране почв и повышении их плодородия», в постановлении Президента Республики Узбекистана от 13 февраля 2024 года №ПП-71 «О дополнительных мерах по борьбе с деградацией земель сельскохозяйственного назначения, поддержке повышения содержания гумуса в почве и ее плодородия», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования по теме зернобобовых культур, их симбиотической азотфиксации, а также направленные на повышение плодородия почв путем усовершенствования технологии их возделывания проведены рядом зарубежных ученых, таких как, Е.Мишустин, Г.Посыпанов, А.Козырев, В.Азаров, М.Носирова, а также такими республиканскими учеными, как Ж.Саттаров, Р.Кузиев, М.Ташкузиев, Р.Курвантаев, Ш.Холикулов, Ф.Хашимов, Р.Мавлянова, Б.Халиков, Р.Тилляев, Б.Тиллабеков, Б.Ниязалиев, Н.Абдурахмонов, А.Баиров, А.Каримбердиева и другими. Однако исследования по внесению микроудобрений на фоне макроудобрений при возделывании маша, определению методов, сроков и норм их внесения, оценке их влияния на плодородие почвы не проведены в достаточной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках хозяйственного договора Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии по теме №10 «Обоснование методов и сроков применения макро- и микроудобрений при выращивании пожнивного маша».

**Целью исследований** является определение влияния удобрения пожнивного маша (методов и сроков внесения микроудобрений на фоне макроудобрений) на плодородие почв и урожайность культур.

**Задачи исследования:**

определение изменение плодородия почвы при возделывании маша, симбиотической активности растений и доли биологического азота в питании растений;

исследование влияния на рост, развитие и урожайность пожнивного маша в зависимости от условий питания;

определение количества NPK в органах маша и их вынос;

определение количества молибдена и кобальта в органах маша, а также их вынос вместе с биомассой;

определение коэффициента использования элементов питания (NPK) в удобрениях;

определение экономической эффективности возделывания пожнивного маша;

подготовка выводов и рекомендации для производства на основе полученных результатов.

**Объектом исследования** были выбраны орошаемые типичные сероземы Самаркандской области, сорт маша «Зилола», технические соли микроэлементов ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) на фоне NPK.

**Предметом исследования** являются количества подвижных форм микроэлементов в почве, остатки корней и стерни растений, питательные вещества, биологический азот в их составе, фотосинтетический и симбиотический потенциал полей, коэффициент использования питательных веществ удобрений, урожайность зерна.

**Методы исследования.** Полевые опыты состоят из систем фенологических наблюдений и биометрических измерений, расчетов, отбора проб растений и почв, где полевые опыты проведены на основе таких методических указаний, как «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах» и «Методы ведения полевых опытов», химические анализы на основе «Руководство по химическому анализу почв», «Методика определения доступных растениям форм микроэлементов в карбонатных почвах и растениях», а также «Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», общие и подвижные формы микроэлементов в составе почвы, и их количества в растительных частях определены на основе методических указаний «Методика определения микроэлементов и их форм в карбонатных почвах, хлопчатнике, водах» Е.К.Кругловой и «Руководство по химическому анализу почв» Е.В.Аринушкиной, вариационно-статистический анализ полученных данных осуществлен на основе «Методики полевого опыта» Б.А.Доспехова и программы Microsoft Excel.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

доказано, что увеличение остатков корней и стерни растений за счет внесения микроудобрений на фоне макроудобрений при возделывании пожнивного маша повышает плодородие почв и увеличивает запасы гумуса на 0,117-2,301 т/га;

определено влияние макро- и микроудобрений (Co, Mo) на рост, развитие, симбиотическую и фотосинтетическую деятельность пожнивного маша, отмечено увеличение белка в составе зерна на 0,4-3,2 процента, а также урожайности маша;

разработаны методы и сроки внесения микроудобрений (Co, Mo) при выращивании пожнивного маша, в результате доказано увеличение урожайности маша (22,8-24,4 ц/га), плодородие почв (гумус 0,003-0,059%) и коэффициент использования удобрений (N – 30,7-54,5%, P – 6,5-11,3%, K – 18,7-31,0%);

доказано активное формирование симбиотического аппарата в маше за счет внесения микроудобрений в фазе бутонизации совместно с посевом семян маша с замачиванием в растворе микроудобрений и накопление 87,28-154,37 кг/га биологического азота за счет симбиотической азотфиксации;

**Практические результаты исследования** состоят из следующих:

разработана рекомендация по «Использованию микроудобрений при возделывании пожнивного маша»;

усовершенствован оптимальный срок внесения (при 5-6 листьях) и метод (обработка семян и внесение в почву) микроудобрений (Со, Мо) на фоне макроудобрений (N<sub>35</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> кг/га) при выращивании пожнивного маша;

достигнуто накопление 87,28-154,37 кг/га биологического азота за счет симбиотической азотфиксации при возделывании маша, в результате запасы гумуса в почвах увеличились на 0,1172,301 т/га;

использование микроэлементов Со и Мо при выращивании маша обеспечило получение 2,6-4,2 ц/га дополнительного урожая зерна. Установлена высокая эффективность внесения микроэлементов при 5-6 листьях или в фазе бутонизации (0,5 кг/га) относительно применения микроэлементов при замачивании семян, а также высокая эффективность Мо относительно Со.

определено, что вынос молибдена с урожаем биомассы составил 13,513-30,125 г/га, его содержание в сухой массе составило 0,00028-0,00030%, в листьях – 1,754-1,887 мг/кг, в зерне – 0,396-0,426 мг/кг, в стерне – 0,349-0,376 мг/кг, лубе стручков – 0,330-0,355 мг/кг, и общее количество вынесенного органами растений молибдена составило 2,829-3,044 мг/кг, вынос кобальта составил 1,068-4,293 г/га, в сухой массе – 0,00002-0,00004%, вынос органами растений составил 0,224-0,440 мг/кг;

в результате замачивания семян в микроудобрениях (0,01% Со; 0,05% Мо) на фоне макроудобрений + внесения в почву 0,5 кг/га (Со; Мо) при 5-6 листьях достигнуто уменьшение себестоимости продукции (141323-144970 сум/ц), увеличение чистой прибыли (278308-369163 сум/га) и высокой рентабельности (7,5-10,2%).

**Достоверность результатов исследования** обосновывается выполнением исследований по определению влияния внесения удобрений под пожнивную маш на плодородие почв и урожайность культур на основе общепринятых в ИПАИ и НИИССАВХ методов, соответствием теоретических и практических результатов, обоснованностью полученных результатов и выводов, математико-статистической обработкой результатов, обсуждением результатов исследований на республиканских и международных научных конференциях, а также публикациями в научных журналах, признанных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется доказанностью улучшения плодородия почв за счет увеличения остатков корней и стерни растений, а также запасов гумуса за счет использования микроудобрений на фоне макроудобрений при выращивании пожнивного маша в условиях орошаемых типичных сероземов, определением влияния макро- и

микроудобрений на рост, развитие, симбиотическую и фотосинтетическую активность пожнивного маша, увеличение урожайности маша и содержание белка на 0,4-3,2 процента, разработкой методов и сроков внесения микроудобрений при выращивании маша, доказанностью, что в результате повышено урожайность маша, плодородие почв и коэффициент использования удобрений, доказанностью активным формированием симбиотического аппарата маша за счет внесения микроудобрений в фазе бутонизации совместно с посевом семян маша с замачиванием в растворе микроудобрений, а также доказанностью накопления биологического азота за счет симбиотической азотфиксации.

Практическая значимость результатов исследований заключается в усовершенствовании оптимального срока (при 5-6 листьев) и метода (обработка семян и внесение в почву) внесения микроудобрений на фоне макроудобрений ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га) при возделывании пожнивного маша при обеспеченности ниже предельных норм подвижным кобальтом и молибденом орошаемых типичных сероземов, распространенных в Самаркандской области, эффективность внесения микроэлементов при 5-6 листьях или фазе бутонизации (0,5 кг/га) была выше, относительно применения с замачиванием семян в микроэлементах, а также эффективность Mo выше относительно Co, что послужило получению 2,6-4,2 ц/га дополнительного урожая зерна за счет применения микроэлементов при выращивании маша.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных результатов по влиянию удобрения пожнивного маша на плодородие почвы и урожайность культур:

разработана и утверждена рекомендация «Использование микроудобрений при возделывании пожнивного маша». (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 2 февраля 2023 года за №07/21-21-07/60). В результате получен 2,6-3,6 ц/га дополнительного урожая фермерскими хозяйствами и агрокластерами;

внесение макроудобрений в норме  $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га при выращивании пожнивного маша внедрены на 3,0 гектарах фермерских хозяйств Булунгурского района, на 3,3 гектарах фермерских хозяйств Пастдаргамского района, на 4,8 гектарах фермерских хозяйств Жамбайского района Самаркандской области, всего на 11,1 гектарах (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 1 февраля 2023 года за №07/21-21-05/369). В результате достигнуто получение 2,6-3,6 ц/га дополнительного урожая и рентабельности 10,210,6%;

посев семян с замачиванием в 0,01 процентном растворе сульфата кобальта и 0,05 процентном растворе молибдата аммония, а также внесении 0,5 кг/га кобальта или молибдена на фоне макроудобрений ( $N_{35}P_{70}K_{40}$  кг/га) в фазе 5-6 листьев при возделывании пожнивного маша в качестве повторной культуры (летом, на полях, высвобожденных от зерновых культур) внедрена в практику всего на 11,1 гектарах земель Самаркандской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 1 февраля 2023 года за №07/21-21-05/369). В результате получено в среднем 25,5-28,5 центнеров урожая с каждого гектара, и 300-400 тысяч сумов чистой прибыли.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного

исследования обсуждены на 4-х конференциях, в том числе в 2-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 9 научных работ, из них 1 рекомендация, а также в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям (PhD) – 4 статьи, в том числе 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

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

В первой главе диссертации **«Значение зернобобовых культур в повышении плодородия почвы и накоплении биологического азота, влияние на него макро- и микроэлементов»** проанализированы результаты исследований по теме диссертации, данные зарубежной и местной литературы по влиянию зернобобовых культур на плодородие почв, фиксации атмосферного азота бобовыми культурами, влиянию на него макро- и микроэлементов, элементам технологии возделывания маша, их влиянию на рост, развитие и урожайность культур, и сделаны выводы о необходимости проведения научных исследований по совершенствованию метода и сроков внесения микроудобрений.

Во второй главе диссертации **«Почвенно-климатические условия объекта исследований и методы исследования»** подробно описаны почвенно-климатические условия объекта исследований, методы исследований, характеристика изучаемого сорта.

Механический состав почв опытного поля среднесуглинистый, а нижних горизонтов тяжелосуглинистый, содержание водорастворимых солей очень низкое, территория незасоленная, содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 1,32%, и уменьшается вниз по профилю.

В пахотном и подпахотном горизонтах содержание валового азота составляет соответственно 0,09 и 0,06%, и его количество также постепенно уменьшается вниз по профилю.

Количество валового фосфора составило 0,141-0,144%, калия – 2,28-2,30%, наибольшее их количество отмечено в пахотном слое. Подвижные формы фосфора и калия составили соответственно 23,0-23,4 и 168-200 мг/кг.

Перед проведением полевых опытов также были определены валовые и усвояемые растениями формы микроэлементов (Мо и Со). По результатам анализа количество валового молибдена в пахотном горизонте составил 2,20 мг/кг, а в материнской породе – 2,23 мг/кг, усвояемые формы молибдена составили 0,11 и 0,25 мг/кг соответственно, коэффициенты миграции равны – 0,99 и 0,44 соответственно (табл. 1).

Количество валового кобальта в пахотном горизонте составило 8,3 мг/кг, а подвижного кобальта – 0,21 мг/кг. Его содержание в материнской породе составило соответственно 0,21 и 0,19 мг/кг, коэффициент миграции составил соответственно 1,54 и 1,11 (табл. 2). Таким образом, отмечено, что почвы опытного поля низкообеспечены подвижным фосфором, среднеобеспечены обменным калием, а количество усвояемого молибдена и подвижного кобальта ниже нижней границы предельной концентрации (ПДК).

Таблица 1

**Количество микроэлемента Мо в почвах опытного поля  
(по 4-м повторности)**

Горизонт	Мо, мг/кг									Км	
	Валовый				Усвояемый					Валовый	Усвояемый
	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	Относительно валового, %		
Пахотный слой	1,8-2,7	2,20	0,46	20,91	0,06-0,17	0,11	0,06	54,55	5,00	0,99	0,44
Подпахотный слой	2,1-3,3	2,70	0,60	22,22	0,05-0,09	0,07	0,02	28,57	2,59		
Материнская порода	2,1-2,4	2,23	0,15	6,73	0,14-0,33	0,25	0,10	40,00	11,21		

Таблица 2

**Количество микроэлемента Со в почвах опытного поля  
(по 3-м повторности)**

Горизонт	Со, мг/кг									Км	
	Валовый				Усвояемый					Валовый	Усвояемый
	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	<i>lim</i>	$\bar{x}$	$tS_{\bar{x}}$	<i>V, %</i>	Относительно валового, %		
Пахотный слой	7,1-9,5	8,3	1,20	14,46	0,15-0,25	0,21	0,05	23,81	2,53	1,54	1,11
Подпахотный слой	5,4-7,2	6,2	0,92	14,84	0,14-0,25	0,20	0,06	30,00	3,23		
Материнская порода	4,2-6,3	5,4	1,08	20,00	0,13-0,23	0,19	0,05	26,32	3,52		

В полевых опытах маш сорта «Зилола» высаживали во второй декаде июня на высвободившиеся от озимой пшеницы поля. В полевом опыте 7

вариантов размещали в 4-кратной повторности, в систематической последовательности, в одном ярусе (табл. 3). Где в каждом варианте было 6 рядов, расстояние междурядья 60 см, расстояние между растениями 10 см, семена посеяны пневматической сеялкой (150 тысяч семян на 1 га или 11 кг/га). В опыте поверхность одного участка составляет 180 м<sup>2</sup> (3,6 м x 50 м), а площадь учетного поля составляет 96 м<sup>2</sup> (2,4 м x 40 м). Общая площадь опытного поля составляет 5040 м<sup>2</sup>.

Таблица 3

Схема полевого опыта

№	Варианты опыта	Годовая норма удобрений, кг/га	Из них:		
			Под пашню	при 5-6 листьях	при бутонизации
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+ замачивание семян в воде (контроль)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
2	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
3	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub>
4	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо)+ внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Мо)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Мо <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub> Мо <sub>0,5</sub>	N <sub>17</sub>
5	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со) + внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Со)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Со <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub> Со <sub>0,5</sub>	N <sub>17</sub>
6	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) +внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Мо)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Мо <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub> Мо <sub>0,5</sub>
7	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со) + внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Со)	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> Со <sub>0,5</sub>	P <sub>70</sub> K <sub>40</sub>	N <sub>18</sub>	N <sub>17</sub> Со <sub>0,5</sub>

В опыте в качестве азотного удобрения использован аммиачную селитру (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – 34% N), в качестве фосфорного удобрения – PS-agro (5% N, 35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и в качестве калийного удобрения – хлористый калий (KCl – 60% K<sub>2</sub>O). При расчете нормы азотных удобрений также учитывался и азот, содержащийся в PS-agro. В качестве микроудобрений использовали сульфат кобальта – CoSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O (21%) и молибдат аммония – (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>\*7H<sub>2</sub>O (52%).

Определены агрохимические и агрофизические свойства почвы полевого опыта, в частности механический состав (%) определен методом Н.А.Качинского; количество гумуса (%) по ГОСТ 26213-91 методом И.В.Тюрина; запас гумуса (т/га) путем умножения расчетного слоя почвы (см) и ее объемной массы (г/см<sup>3</sup>) на количество гумуса (%); на основе данных коэффициентов гумификации и минерализации (%); валовый азот, фосфор и калий (%) по И.М.Мальцеву, Л.П.Гриценко; подвижный фосфор и обменный калий (мг/кг) методом Б.П.Мачигина (ГОСТ 26205-91); почвенная среда (рН) потенциометрическим методом в водной вытяжке; поглощенные катионы – Са<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, К<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> (мг/экв в 100 г почвы) по методу Пфедфера; валовый кобальт и молибден, а также подвижный кобальт и усвояемый молибден методом Е.К.Кругловой; коэффициент миграции микроэлементов (Км)

определен путем деления количества в пахотном слое на количество в материнской породе. Микроэлементы определены на атом-абсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA-7000.

В третьей главе диссертации **«Плодородие почвы при возделывании маша, симбиотическая деятельность растений и доля биологического азота в питании растения»** рассмотрены результаты по остаткам корней и стерни маша, их влияния на плодородие почвы, доли биологического азот в питании растения, формированию симбиотического аппарата, корневой системы, образованию в нем клубней, количеству клубней и их массе, количеству леггемоглобина в клубнях, по общему и активному симбиотическому потенциалу пахотного поля.

Выращивание маша на поздне озимой пшеницы ежегодно обогащает почву 2,58-2,63 т/га органическими остатками. В результате содержание и запасы гумуса сохраняются на уровне исходных показателей. При посеве маша на поздне озимой пшеницы при внесении микроудобрений различными методами и в разные сроки на фоне макроудобрений ежегодно в почву поступает 3,33-4,14 т/га органических остатков, и за счет их превращения в гумус, содержание гумуса за год увеличился на 0,003-0,059%, а его запас увеличивается на 0,117-2,301 т/га или в результате увеличения количества гумуса  $\approx$ 0,1-0,2%, а его запасов на 3,90-7,254 т/га при ежегодном посеве маша на поздне озимой пшеницы, появляется возможность не только сохранения, но и увеличения плодородия почв.

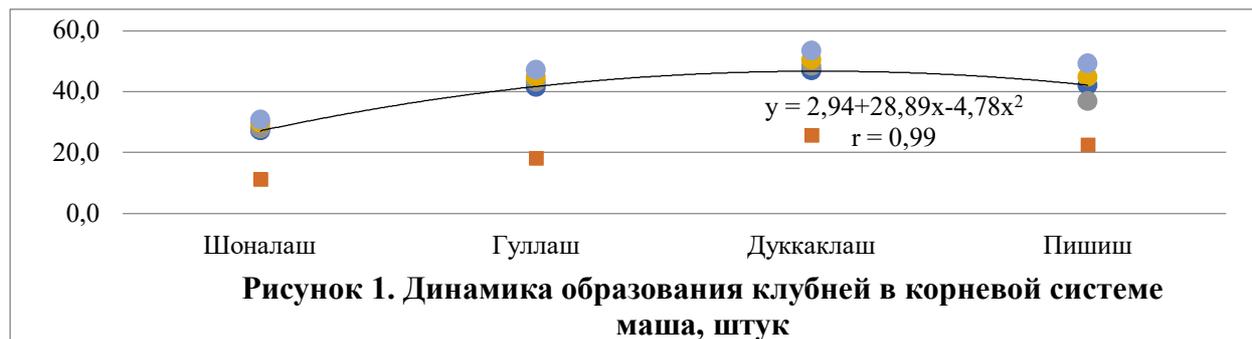
В условиях низкообеспеченных молибденом и кобальтом орошаемых типичных сероземов Самаркандской области, при возделывании маша в качестве повторной культуры на высвобожденных из-под озимой пшеницы площадях, за счет симбиотической азотфиксации обеспечено накопление 87,28-154,37 кг/га биологического азота, а также увеличение азотфиксации почти вдвое под влиянием вносимых микроудобрений. Определено, что при этом коэффициент азотфиксации равен 0,67-0,69. Таким образом, доля биологического азота в сухой биомассе, полученной при выращивании маша в этих условиях, составляет 67-69%.

В годы проведения опыта, при посеве семян маша во второй декаде июня (соответственно по годам 15, 20 и 17 июня), образование клубней различались между контрольным и опытными вариантами. Если в 2018 году на контрольном варианте первые клубни отмечены на 16 день после посадки, то при применении микроудобрений различными методами и в различные сроки клубни формировались на 15 день после посадки семян. Такая же ситуация наблюдалась и в остальные годы.

Во всех вариантах образование леггемоглобина в клубнях происходит через 4-6 дней после образования клубней. Превращение леггемоглобина в холеглобин напрямую связано с конкурентоспособности штаммов клубневых бактерий. При посеве семян с замачиванием в растворах микроэлементов и при внесении микроудобрений в почву в период 5-6 листьев и бутонизации растений клубневые бактерии в разные годы работали на 2-7 дней дольше и

фиксируют атмосферный азот. Отмечено, что во всех вариантах гибель клубней приходится 3-8 суткам после их перехода на холеглобин.

Наиболее высокая корневая масса, количество клубней и их масса пожнивного маша отмечены в фазе образования стручков, а затем отмечено их замедление. Отмечена корреляционная зависимость образования клубней от фаз развития растений (рис. 1). В конце вегетации корневая масса составила 21,7-30,6 ц/га, и увеличилась за счет микроудобрений на 3,2-8,9 ц/га. В результате применения микроэлементов разными способами и в разные сроки количество клубней увеличилось на 14,3-26,7 единиц, а их масса на 277-452 мг.



Если в варианте  $N_{35}P_{70}K_{40}$  (фон)+замачивание семян в воде (контроль) концентрация леггемоглобина во влажных клубнях в фазе бутонизации, цветения и образования стручков растений составляла соответственно 1,24; 1,45 и 1,67 мг/г, то наибольшая концентрация леггемоглобина отмечена в варианте Фон + замачивание семян (0,05% Mo) + внесение в почву (0,5 кг/га Mo) в фазе бутонизации, где она составила 1,96; 2,08 и 2,19 мг/г соответственно. Остальные варианты были промежуточными. Во все годы проведения опыта влияние молибденового микроудобрения на образование леггемоглобина преобладало над кобальтовыми микроудобрениями.

Таким образом, установлено, что концентрация леггемоглобина в клубнях корней маша, выращенного на поздне озимой пшеницы, высокая в фазе цветения-образования стручков растения, и выше при внесении молибдена, относительно кобальта, особенно при внесении его в почву в фазе бутонизации растения. В результате симбиотическая деятельность растения ускорилась и обеспечила большую фиксацию атмосферного азота.

В вариантах опыта потенциал активного симбиоза составила 95,3-383,5 кг\*сутки/га, и отмечено, что потенциал активного симбиоза была выше при внесении микроудобрений относительно контроля, при внесении микроудобрений в почву относительно замачивания семян и при внесении в фазе бутонизации относительно фазы 5-6 листьев, а также отмечено более высокое воздействие Mo относительно Co.

На основе изучения формирования симбиотического аппарата сельскохозяйственных культур можно сделать вывод, что конкурентоспособность ризобияльных бактерий повышается при замачивании семян в растворе микроэлементов и внесении микроудобрений в почву при возделывании пожнивного маша, симбиотический аппарат формируется раньше и работает относительно дольше. За счет применения

микроудобрений потенциал активного симбиоза увеличился на 237,3-288,2, а потенциал общего симбиоза увеличился на 285,7-336,0 кг\*сутки/га.

В четвертой главе диссертации **«Рост, развитие и урожайность пожнивного мasha в зависимости от условий питания»** отражены вопросы, связанные с продолжительностью межфазного периода растений, фотосинтетической активностью засеянного поля, структурой урожая, урожайностью и качеством урожая.

Весь вегетационный период растений по вариантам опыта составил 78-88 дней. При посеве семян с замачиванием в соответствующей концентрации микроэлементов вегетационный период увеличился на 3-4 дня, при внесении в почву при 5-6 листьях увеличился на 6-8 дней и в результате внесения микроэлементов в почву в фазе бутонизации вегетационный период увеличился на 9-10 дней. Если в фазе созревания сухая биомасса в контрольном варианте составила 47,7 ц/га, то в результате применения микроэлементов разными способами и в разные сроки сухая биомасса составила 78,5-98,6 ц/га.

Площадь листьев, образовавшаяся в фазе бутонизации растений, наибольшая по сравнению с другими фазами, и составляет по вариантам опыта 29,1-34,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. Из-за пожелтения и выпada, первоначально сформировавшихся листьев, в фазе созревания листовая площадь была меньше относительно фазы бутонизации. В этот период листовая площадь составила 19,4-24,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, а площадь листьев в вариантах, с применением микроэлементов была больше относительно контроля, что означает оптимальное течение в них физиологических и биохимических процессов.

Фотосинтетический потенциал полей за вегетационный период составил от 0,91 до 1,37 млн. м<sup>2</sup>/га\*сутки. Применение микроэлементов различными методами и в различные сроки обеспечило формирование листьев в соответствующих размерах, продление вегетационного периода растений, и в конечном итоге высокие показатели фотосинтетического потенциала. Наиболее высокие показатели фотосинтетически чистой продуктивности пришелся на фазу цветения-образования стручков, и если в контрольном варианте составило 4,99 г/м<sup>2</sup>\*сутки, то при применении микроэлементов различными методами и в различные сроки составило 8,22-9,62 г/м<sup>2</sup>\*сутки. В вариантах с замачиванием семян в микроэлементах из-за малого фотосинтетического потенциала в этот период отмечена высокая чистая фотосинтетическая продуктивность, а при увеличении фотосинтетического потенциала отмечено снижение. К концу вегетации чистая фотосинтетическая продуктивность составила 3,08-3,75 г/м<sup>2</sup>\*сутки, и при внесении микроэлементов она снижалась по мере повышения продуктивности и увеличения фотосинтетического потенциала относительно контроля.

Количество зерен с куста составило 260,7-281,9 зерен по вариантам опыта, и наибольшие значения отмечены при внесении в почву микроудобрений из расчета 0,5 кг/га в фазе 5-6 листьев растения, что выше относительно остальных методов и сроков.

Если масса зерен с одного куста растений в контрольном варианте составила 16,4 г, то при разных способах и сроках применения микроэлементов составило 17,6-18,9 г, а именно определено обеспечение выращивание на 1,2-2,5 г больше зерен. Масса 1000 зерен считается одним из основных показателей, определяющих урожайность, и если в контрольном варианте она составила 62,8 г, то в вариантах с внесением микроэлементов – 65,5-67,3 г.

В проведенном опыте наибольшая урожайность отмечена в варианте Фон+ замачивание семян (0,05% Mo) + внесение в почву в фазе 5-6 листьев (0,5 кг/га Mo) и составила 24,4 т/га. Этот показатель был на 4,2 ц/га или на 20,8% больше, относительно варианта N<sub>35</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> (фон) + замачивание семян в воде (контроль), а в варианте Фон + замачивание семян (0,01% Co) + внесение в фазе 5-6 листьев (0,5 кг/га Co) составило 3,6 ц/га или 17,8%. При внесении микроудобрений с небольшой задержкой, а именно в фазе бутонизации, урожайность была ниже, относительно внесения микроудобрений в фазе 5-6 листьев растения, но она обеспечила соответственно на 4,1 ц/га или 20,3% и на 3,7 ц/га или на 18,3% больше урожая относительно варианта N<sub>35</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> (фон) + замачивание семян в воде (контроль). Таким образом, применение микроудобрений на фоне макроудобрений при возделывании маша обеспечивает высокий урожай зерна. Особенно применение их при замачивании семян совместно с применением в фазе 5-6 листьев обеспечивает увеличения урожайности на 17,8-20,8%.

В пятой главе диссертации **«Агрохимические основы и экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений при возделывании пожнивного маша»** приведены сведения о биологической массе растения, доли органов и количестве элементов питания в нем, выносе элементов питания органами растений, коэффициенте использования элементов питания в удобрениях, экономической эффективности пожнивного маша.

Если увеличение сухой биомассы в вариантах с внесением микроудобрений в почву в норме 0,5 кг/га в фазе 5-6 листьев с замачиванием семян в соответствующих растворах микроэлементов составило 37,2-37,5 ц/га, то в вариантах с замачиванием семян в соответствующих растворах микроэлементов с внесением микроэлементов в фазе бутонизации в норме 0,5 кг/га отмечено накопление 51,2-49,8 ц/га или почти в 2 раза больше массы относительно контрольного варианта.

Доля урожая зерна в биомассе в вариантах опыта составила 42,22-24,46%, и отмечено уменьшение доли зерна с увеличением биомассы. Доля стеблей составила 20,22-26,44%, а доля листьев – 37,32-48,61%, и было учтено увеличение доли стеблей и листьев в биомассе с увеличением биомассы. Определено, что доля бобовой шелухи в биомассе не достигает 1%, а именно составляет по вариантам 0,24-0,49%.

Количество азота в корнях растения по вариантам опыта составило 0,68-0,91%, количество фосфора – 0,33-0,48%, и определен вынос по вариантам опыта с корневой системой 14,81-27,99 кг/га азота, 7,15-14,70 кг/га фосфора.

Таблица 4

**Количество элементов питания, вынесенных с органами растений, кг/га  
(2018-2020 гг.)**

№	Корни	Стебли	Листья	Зерно	Шелуха бобовых	Всего	с 10 ц зерна и добавками
<b>По азоту</b>							
1	14,81	4,03	27,64	81,45	0,11	128,04	63,49
2	19,81	8,94	57,24	96,86	0,38	183,22	79,43
3	17,60	9,00	57,62	93,45	0,37	178,05	78,09
4	27,99	11,80	64,99	110,73	0,51	216,01	88,65
5	26,56	11,42	64,59	107,32	0,49	210,39	88,27
6	25,46	13,41	78,60	106,39	0,67	224,54	92,28
7	24,02	12,73	76,68	103,24	0,64	217,30	91,05
<b>По фосфору</b>							
1	7,15	3,48	4,99	31,42	0,04	47,08	23,34
2	10,82	8,16	15,38	39,06	0,15	73,57	31,90
3	8,96	7,99	13,97	36,80	0,13	67,85	29,76
4	14,70	9,84	18,23	44,92	0,22	87,91	35,12
5	13,42	9,10	17,52	41,14	0,18	81,36	33,21
6	12,48	11,23	20,65	41,49	0,24	86,10	35,38
7	11,57	10,83	18,97	39,37	0,21	80,96	33,92
<b>По калию</b>							
1	7,30	3,45	26,34	50,08	0,04	87,21	43,24
2	10,65	7,64	54,58	58,32	0,14	131,33	56,93
3	11,38	7,66	55,01	56,97	0,12	131,14	57,52
4	17,06	10,16	62,20	63,08	0,19	152,69	62,66
5	16,02	9,77	61,65	61,24	0,17	148,84	62,45
6	15,30	11,41	75,21	62,49	0,24	164,64	67,66
7	14,03	10,92	73,34	60,81	0,21	159,31	66,75

Таблица 5

**Биологический вынос и соотношение элементов питания (2018-2020 гг.)**

№	Варианты опыта	Биологический вынос, кг/га			Соотношение		
		N	P	K	N	P	K
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+ замачивание семян в воде (контроль)	128,04	47,08	87,21	1	0,37	0,68
2	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Mo)	183,22	73,57	131,33	1	0,40	0,72
3	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Co)	178,05	67,85	131,14	1	0,38	0,74
4	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Mo)+ внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Mo)	216,01	87,91	152,69	1	0,41	0,71
5	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Co)+ внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Co)	210,39	81,36	148,84	1	0,39	0,71
6	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Mo)+ внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Mo)	224,54	86,10	164,64	1	0,38	0,73
7	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Co)+ внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Co)	217,30	80,96	159,31	1	0,37	0,73

Количество микроэлементов (Мо, Со) в составе сухой биомассы растений, и их вынос с органами растений (мг/кг и г/га) приведены в таблице 6.

Таблица 6

**Количество микроэлементов в органах маша и их вынос (2018-2020 гг.)**

№	Варианты опыта	Молибден			Кобальт		
		%	мг/кг	г/га	%	мг/кг	г/га
1	N <sub>35</sub> P <sub>70</sub> K <sub>40</sub> (фон)+ замачивание семян в воде (контроль)	0,00028	2,742	13,107	0,00002	0,211	1,009
2	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо)	0,00029	2,854	22,432	0,00003	0,264	2,075
3	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со)	0,00029	2,773	22,156	0,00004	0,337	2,693
4	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо)+ внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Мо)	0,00030	2,928	24,976	0,00003	0,268	2,286
5	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со) + внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Со)	0,00029	2,835	24,098	0,00004	0,387	3,290
6	Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) + внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Мо)	0,00030	2,966	29,363	0,00003	0,284	2,812
7	Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со) + внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Со)	0,00030	2,877	28,080	0,00004	0,423	4,128

Как показывает анализ коэффициентов использования элементов питания, содержащихся в примененных удобрениях урожайность зерна маша по вариантам опыта составляет 20,2-24,4 ц/га, что обеспечило получение 2,6-4,2 ц/га дополнительного урожая относительно варианта N<sub>35</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> (фон) + замачивание семян в воде (контроль). С учетом того, что количество азота в зерне составляет 4,04-4,54%, коэффициент использования азотных удобрений составил 30,7-54,5%. При этом коэффициент использования азотных удобрений в варианте Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) составил 54,5%, что на 2,6% больше относительно варианта Фон+ замачивание семян (в 0,01% Со), на 7,4% больше относительно варианта Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) + внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Мо), и на 9,1% больше относительно варианта Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) + внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Мо) (табл. 7).

Таблица 7

**Коэффициент использования азота, фосфора и калия в составе макроудобрений, % (2018-2020 гг.)**

№	Средняя урожайность	Дополнительный урожай, ц/га	Питательные элементы в составе зерна, %			Коэффициент использования питательных элементов, %		
			N	P	K	N	P	K
1	20,2	-	4,04	1,59	2,48	-	-	-
2	23,1	2,9	4,20	1,71	2,53	34,7	7,5	20,8
3	22,8	2,6	4,10	1,63	2,50	30,7	6,5	18,7
4	24,4	4,2	4,54	1,83	2,59	54,5	11,3	31,0
5	23,8	3,7	4,50	1,72	2,57	47,1	9,1	26,9
6	24,3	4,2	4,37	1,72	2,57	51,9	10,7	30,5
7	23,9	3,7	4,33	1,66	2,55	45,4	9,3	26,8

Наибольший показатель коэффициента использования фосфора также отмечен в варианте внесения Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) +внесение в почву при 5-6 листьях (0,5 кг/га Мо) и составлял 11,3%, что на 0,6% больше относительно варианта Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо) +внесение в почву в бутонизации (0,5 кг/га Мо), чем при внесении его в почву, и на 3,8% больше, относительно варианта Фон+ замачивание семян (в 0,05% Мо). Относительно вариантов с использованием молибдена в вариантах с использованием кобальта коэффициент использования фосфора были соответственно выше на 9,1%, а также на 0,2% и 2,6%.

Коэффициент использования калия по вариантам составил 18,3-31,0%, и по калию сохранилась общая тенденция, отмеченная в коэффициентах использования азота и фосфора. Следует отметить, что показатель коэффициента использования калийных удобрений в разрезе вариантов практически равен, однако отмечено что, в вариантах с замачиванием семян в соответствующих растворах микроэлементов он несколько выше.

При возделывании маша замачивание семян (0,01% Со) + внесение в почву 0,5 кг/га Со в фазе 5-6 листьев, а также замачивание семян (0,05% Мо) + внесение в почву 0,5 кг/га Мо в фазе 5-6 листьев обеспечило снижение себестоимости продукции (141323-144970 сум/ц), увеличение чистой прибыли (369163-278308 сум/га) и высокую рентабельность (10,2-7,5%).

## ВЫВОДЫ

1. Остатки корней и стерни маша ежегодно обогащает почву 2,58-2,63 т/га органическими остатками, и за счет их превращения в гумус, содержание гумуса увеличивается на 0,003-0,059%, а в результате увеличения его запасов на 0,117-2,301 т/га появляется возможность не только сохранения, но и повышения плодородия почв. При возделывании маша за счет симбиотической азотфиксации ежегодно накапливается 87,28-154,37 кг/га биологического азота.

2. При посеве семян с замачиванием в растворе микроэлементов оптимизируется рост-развитие растений, вегетационный период увеличивается на 3-4 дня, вместе с этим, при внесении микроэлементов в почву в фазе 5-6 листьев вегетационный период увеличивается на 6-8 дней, и при внесении в фазе бутонизации – увеличивается на 9-10 дней, и достигается увеличение сухой биомассы растений на 1,26 раза за счет молибдена и на 1,22 раза за счет кобальта.

3. Молибден оказывает более положительное влияние на элементы структуры урожая маша, относительно кобальта. Внесение в почву оказывает более сильное влияние относительно применения при замачивании семян, и обеспечивает повышение урожайности на 2,6-4,2 ц/га, и содержание белка 28,1-28,4%.

4. Доля урожая зерна в биомассе составляет 42,22-25,15%, и с увеличением биомассы доля зерна уменьшается. Доля стеблей составляет 20,22-26,20%, доля листьев – 37,32-48,17%, и доля стеблей и листьев в

биомассе увеличивается с увеличением биомассы. Доля бобовой шелухи в биомассе составляет 0,21-0,49%.

5. Содержание азота в зерне маша составляет 4,04-4,54%, в листьях – 1,55-1,66%, в бобовой шелухе – 0,96-1,39%, в стеблях – 0,42-0,55% и в корнях – 0,68-0,91%, содержание фосфора в зерне – 1,59-1,83%, в бобовой шелухе – 0,37-0,61% в стеблях – 0,36-0,47%, в корнях – 0,33-0,48%, в листьях – 0,28-0,47%, содержание калия в зерне составляет 2,48-2,59%, в листьях – 1,48-1,59%, в бобовой шелухе – 0,35-0,53%, в стеблях – 0,36-0,48% и в корнях – 0,34-0,56%. И их количество увеличивается под влиянием микроудобрений.

6. Вынос молибдена с урожаем биомассы составил 13,513-30,125 г/га, его содержание в сухой массе составило 0,00028-0,00030%, в листьях – 1,754-1,887 мг/кг, в зерне – 0,396-0,426 мг/кг, в стерне – 0,349-0,376 мг/кг, лубе стручков – 0,330-0,355 мг/кг, и общее количество вынесенного молибдена органами маша составило 2,829-3,044 мг/кг, вынос кобальта с урожаем биомассы составил 1,068-4,293 г/га, в сухой массе – 0,00002-0,00004%, вынос органами маша составил 0,224-0,440 мг/кг;

7. Культура маш с 10 ц зерна и дополнительных продуктов выносит 63,49-92,28 кг азота, 23,34-35,38 кг фосфора, 43,24-67,66 кг калия. Коэффициент использования элементов питания в удобрениях составляет N – 30,7-54,5%, P – 6,5-11,3%, K – 18,7-31,0%, и применение обоих микроудобрений при замачивании семян и внесении в почву в фазе 5-6 листьев обеспечивает эффективное использование макроудобрений растениями.

8. Применение микроудобрений различными методами и в различные сроки на фоне макроудобрений при возделывании маша считается экономически эффективным. Замачивание семян (0,01% Co; 0,05% Mo) + внесение в почву 0,5 кг/га (Co; Mo) в фазе 5-6 листьев обеспечило снижение себестоимости продукции (141323-144970 сум/ц), увеличение чистой прибыли (369163-278308 сум/га) и высокую рентабельность (10,2-7,5%).

9. С целью повышения плодородия почвы и урожайности культур при возделывании пожнивного маша на фоне макроудобрений (N<sub>35</sub> P<sub>70</sub> K<sub>40</sub> кг/га):

рекомендуется посев семян с замачиванием в растворах микроэлементов (0,01% сульфата кобальта или 0,05% молибдат аммония) и внесение в почву в норме 0,5 кг/га (Co или Mo) в фазе 5-6 листьев растения.

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

---

**SAMARKAND UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE, ANIMAL  
HUSBANDRY AND BIOTECHNOLOGY**

**KHALILOVA FIRUZA SHAVKHIDINOVNA**

**IMPACT OF FERTILIZERS ON SOIL FERTILITY AND YIELD OF  
MUNGBEAN WHEN SOWN UNDER STUBBLE**

**06.01.04 - «Agrochemistry»**

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

**TASHKENT – 2024**

**The theme of doctoral dissertation (PhD) in Agricultural Sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number № B2021.2 /Qx746.**

Dissertation of Doctor of the Philosophy (PhD) was prepared at the Samarkand University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology.

The dissertation is abstract in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) can be found in the following webpages of the Scientific Council: ([www.soil.uz](http://www.soil.uz)) and Information-educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Sanakulov Akmal Lapasovich**  
doctor of Agricultural sciences, professor

**Official opponents:** **Ibragimov Nazirbay Madrimovich**  
doctor of Agricultural sciences, professor  
Cotton Breeding, Seed production and  
Agrotechnologies Research Institute

**Karimberdieva Amina Azimovna**  
candidate of Agricultural sciences, Senior researcher  
Institute of Soil science and Agrochemical research

**Leading organization:** **National University Uzbekistan**

The dissertation defense will take place on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 at «\_\_\_» at the meeting of the Scientific council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 on awarding of scientific degrees at the Institute of Soil science and Agrochemical research at the following address: (100179, Tashkent, Almazar district, 3 Kamarniso Street,. Tel.: (+99871) 246-09-50; fax: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz) )

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of Institute of Soil Science and Agrochemical research (registration number \_\_\_). Address: 3 Kamarniso Street, Tashkent city, Almazar district, 100179. Тел.:(+99871)246-15-38

The abstract of the dissertation was circulated on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 y.  
(mailing report № \_\_\_ on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 y.).

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

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

**N.Yu. Abdurakhmonov**  
Chairman of the Scientific Seminar under  
Scientific Council on awarding of scientific  
degrees, Dr.Bio.Sc. professor

## Introduction (abstract of PhD thesis)

**The aim of this research work** it consists in determining the effect of the fertilization of the mush planted on the ground (methods and applying micronutrients against the background of macronutrients) on soil fertility and crop productivity.

**The object of the study**, typical irrigated gray soils of Samarkand region, «Zilola» variety of mush, technical salts of microelements ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) were used in the background of NPK.

**The scientific novelty of the research** is as follows:

the increase of plant root residues due to the use of microfertilizers against the background of macrofertilizers in mush cultivation in the field increases soil fertility and humus reserves. It is proven to increase by 0.117-2.301 t/ha;

macro and microfertilizers (Co, Mo) have been found to increase the growth, development, symbiosis and photosynthetic activity of moose grown in the field, the yield of moose and the amount of protein in grain increase by 0,4-3,2%;

methods and periods of application of microfertilizers (Co,Mo) in mush cultivation were developed, as a result, mush yield (22,8-24,4 t/ha), soil fertility (humus 0,003-0,059%) and fertilizer use coefficient (N - 30,7-54,5%, P - 6,5-11,3%, K - 18,7-31,0%.) increased;

87,28-154,37 kg/ha of biological nitrogen accumulation due to the active formation of symbiotic apparatus and symbiotic nitrogen fixation in mush in exchange for the application of microfertilizers during the flowering period of the plant in combination with the soaking of mush seeds in a solution of microfertilizers proven;

**The implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained on the effect of fertilizing mush planted in Angiz on soil fertility and crop yield:

the recommendation «Using microfertilizers in mush cultivation in Angiz» was developed and approved (Reference number 07/21-21-07/60 of Ministry of Agriculture dated February 2, 2023). As a result, the agrocluster and farms obtained an additional harvest of 2,6-3,6 s/ha of mush;

application of macrofertilizers at the rate of  $\text{N}_{35}\text{P}_{70}\text{K}_{40}$  kg/ha in the cultivation of mush in the farms of Bulung'ur district of Samarkand region 3.0 hectares, in farms, 3.3 hectares in farms of Pstdargom district, Jomboy 4.8 hectares, a total of 11.1 hectares of maton were introduced in the farms of the district.(Information №. 07/21-21-05/369 of the Ministry of Agriculture dated February 1,2023). As a result, an additional yield of 2.6-3.6 s/h and an increase in profitability were achieved;

in summer,when growing mush as a repeated crop in areas freed from grain in summer, seeds should be moistened with a solution of 0.01% cobalt sulfate and 0.05% ammonium molybdate, and during its 5-6 leaf period, cobalt or molybdenum 0.5 macrofertilizers ( $\text{N}_{35}\text{P}_{70}\text{K}_{40}$  kg/ha) per kg/ha background application technology was introduced in Samarqand region on a total area of 11.1 hectare .(Information №. 07/21-21-05/369 of the Ministry of Agriculture dated February 1,2023). As a result, productivity of 25.5-28.5 centners, net profit of 300-400 thousand soums was achieved.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 5 chapters, conclusion, a list of references and annexes. The volume of the dissertation is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКАВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo‘lim (I часть; I part)**

1. Рустамов А.Т., Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Фитометрические показатели пожнивного мasha в условиях Самаркандской области // «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnalining «Agro ilm» – ilovasi. – Toshkent, 2019. – № 2(58). – В. 83-84. (06.00.00; № 1).

2. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Анғизда мош етиштиришда молибден (Mo) микроэлементидан турли усулларда фойдаланиш // «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» journali. – Toshkent, 2021. – № 9. – В. 30-31. (06.00.00; № 4).

3. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Анғиз, мош ва тупрок унумдорлиги // «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» journali. – Toshkent, Maxsus son. 2022. – В. 23-24. (06.00.00; № 4).

4. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Структура урожая и влияние макро и микроэлементов на урожайность мasha при возделывании по жнивью // «Актуальные проблемы современной науки» Ж. – Москва, 2023. - №3 (132). – С. 58-62. (06.00.00; №5).

**II bo‘lim (II часть; II part)**

5. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Муҳим озик-овқат маҳсулоти: мош ва унинг айрим биометрик кўрсаткичлари / «Озик-овқат хавфсизлиги: Миллий ва глобал омиллар». III-Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. «Food security: National and global drivers». International scientific and theoretical conference. - Самарқанд, 2021 йил, 15-16 октябрь. – Б. 58-59.

6. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Мош илдиз туганакларининг шаклланиши, леггемоглабин, умумий ва актив симбиоз / «Development and innovation» scientific online journal. – Texas, 2022. – В. 1-13.

7. Халилова Ф.Ш., Санакулов А.Л. Анғизда экилган мошнинг озикланишида биологик азотнинг улуши / In an International Multidisciplinary Conference «5th Tech-Fest-2022», published with Conferencea International Database, hosted online from Manchester, England on August 25th 2022. - В 28-32.

8. Халилова Ф.Ш. Мош (Phaseolus aureus)нинг ўғитлар таркибидаги озик моддалардан фойдаланиш коэффициенти / «Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot» Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – Toshkent, 2023. - 9(37). - В 123-125.

9. Xalilova F.Sh., Sanakulov A.L. Ang‘izda mosh yetishnirishda mikroo‘g‘itlardan foydalanish / Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi. Tavsiyanoma. - Toshkent, 2023. «ToshDAU» Tahririyat – nashriyot bo‘limi – 20 b.

Автореферат «Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги» журнали  
тахририяида таҳрирдан ўтказилган.

Босишга рухсат этилди: 19.06.2024  
Бичими 60x84 <sup>1/16</sup>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,7. Адади 100. Буюртма № 63  
Тел: (99) 832 99 79,(77) 300 99 09  
Гувоҳнома реестр № 10-3279  
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй

