

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 РАҚАМЛИ ИЛМий  
КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР  
ИНСТИТУТИ**

**ЭРКИНОВА МУХАЙЁ ЖАСУРБЕК ҚИЗИ**

**ЛИМОН (*CITRUS LIMON*) НАВЛАРИНИНГ ҲОСИЛДОРЛИГИНИ  
ОШИРИШДА ЎҒИТЛАШ ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**06.01.07 – Мевачилик ва узумчилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2025**

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

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

**Content of dissertation abstract doctor of philosophy (PhD)  
in Agricultural sciences**

<b>Эркинова Мухайё Жасурбек қизи</b> Лимон ( <i>Citrus Limon</i> ) навларининг ҳосилдорлигини оширишда ўғитлаш тизимини ишлаб чиқиш.....	3
<b>Эркинова Мухайё Жасурбек қизи</b> Разработка эффективной системы подкормки для выращивания экологически чистой продукции из сортов лимона ( <i>Citrus limon</i> ) .....	21
<b>Erkinova Mukhayo Jasurbek kyzy</b> Development of an effective fertilizing system for growing environmentally friendly products from lemon varieties ( <i>Citrus limon</i> ).....	39
<b>Эълон қилинган ишлар рўйхати</b> Список опубликованных работ List of published works.....	43

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР  
ИНСТИТУТИ**

**ЭРКИНОВА МУХАЙЁ ЖАСУРБЕК ҚИЗИ**

**ЛИМОН (*CITRUS LIMON*) НАВЛАРИНИНГ ҲОСИЛДОРЛИГИНИ  
ОШИРИШДА ЎҒИТЛАШ ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**06.01.07 – Мевачилик ва узумчилик**

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

**ТОШКЕНТ – 2025**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида В2025.1.PhD/Qx1625 рақами билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.tdau.uz](http://www.tdau.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган

**Илмий раҳбар:**

**Қосимов Ахмаджон Абдуқодирович**

қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори,  
доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Буриев Хасан Чутбаевич**

биология фанлари доктори, профессор

**Жўраев Эркин Бахтиярович**

қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори,  
доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ҳузуридаги DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 рақамли Илмий кенгашнинг 2025 йил 2 декабр, соат 16:00 даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz; Тошкент давлат аграр университети Ахборот-ресурс маркази биноси, 2-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (555422-рақами билан рўйхатга олинган) (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тошкент давлат аграр университети, Ахборот-ресурс маркази биноси. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Диссертация автореферати 2025 йил 20 ноябр куни тарқатилди.

(2025 йил 24 октябрдаги 49 - рақамли реестр баённомаси).

**Ш.И.Асатов**

Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш раиси, қ.х.ф.д. профессор

**М.З.Холмуротов**

Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш илмий котиби, қ.х.ф.д.  
доцент

**С.А.Юнусов**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда лимон меваларини етиштириш ҳажми 22 млн. тонна бўлиб, 100 дан ортиқ мамлакатларда етиштирилиши билан цитрус мевалилар ичида энг йирик ишлаб чиқарилаётган мевалардан бири ҳисобланиб, дунё бўйича 1,5 млн. гектар майдонни эгаллайди. “Хиндистонда 3,5 млн. тонна, Мексика давлатида 2,9 млн. тонна, Хитой халқ республикасида 2,6 млн. тонна, Туркия давлатида 1,5 млн. тонна, Бразилияда 1,5 млн. тонна, Аргентина давлатида 1,4 млн. тонна, Испания давлатида 1 млн тонна АҚШ давлатда 800 минг тонна лимон меваси етиштирилиб асосий етакчи давлатлар ҳисобланади”<sup>1</sup>. Шунга қарамасдан, бугунги кунда лимонзорлар майдонини янада кенгайтириш ва улардан юқори сифатли ҳосил олиш бўйича муҳим агротехник тадбирларни ташкил этиш зарурати юзага келмоқда. Бунда лимон ўсимлигини ўғитлашда органик ва минерал ўғитлар ҳамда биопрепаратлардан фойдаланган ҳолда юқори ҳосилдорликка эришиш долзарб вазифа ҳисобланади.

Жаҳонда лимон етиштиришда етакчилик қилаётган Хиндистон, Мексика, Хитой, Туркия, Бразилия, Аргентина, Испания, АҚШ каби давлатларда лимоннинг шифобахшлиги юқори, экспортбоп бўлган, янгилигида истеъмол қилинадиган серсув, қайта ишлаш имкониятлари кенг ҳамда юқори ҳосилдорликка эга бўлган янги навларини яратиш муҳимдир. Шу билан бирга экспорт ҳажмини оширишга қаратилган, сифатли маҳсулот етиштириш, ресурс тежамкор технологияларни қўллаш, шу билан бирга сифатли маҳсулот олишда озиклантириш тизимини қўллашни янада такомиллаштириш орқали сифатли лимон мевасини етиштириш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Лимон меваларнинг мамлакатимизда бу қадар кенг тарқалиши уларнинг бекиёс таъми, витаминга бойлиги, ҳушбўй ҳиди, қайта ишлаш, сақлаш ва ташишга яроқли мевалардан ҳисобланиб, унинг маҳаллий ва интродукция қилинган навларини ўрганиш, янги навлар яратиш, иссиқхона ва хандақларда лимонзорлар барпо қилиш, парваришlash ва кўчатларини етиштириш бўйича муайян тадқиқотлар олиб борилган. Бироқ глобал иқлим ўзгариши шароитида экспорт ҳажмини оширишга қаратилган ҳамда юқори сифатли маҳсулот олишда биологик препаратларни қўллаш бўйича асосий агротехник тадбирлар, ҳосилни экспортбоп ҳолатга келтириш бўйича тадқиқотлар етарли эмас. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “Қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баробарга ошириш, бунда экспортбоп маҳсулотлар етиштириш ҳамда мева-сабзавотчиликни ривожлантириш, иссиқхоналарни 2 барабар кўпайтириб, экспорт салоҳиятини яна 1 миллиард АҚШ доллариغا ошириш”<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Бу борада,

<sup>1</sup> <https://www.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-limonov>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 18 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

республика иқлим шароитларида хандақларда лимон навларига биологик препаратлар қўллаш орқали сифатли лимон мевалари етиштириш ва бу орқали экспортни кенгайтириш, сифатли ва юқори ҳосил олиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 6 мартдаги ПҚ-3586-сон “Ўзбекистон Республикасида лимончилик соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлар тўғрисида”ги, 2019 йил 20 мартдаги ПҚ-4246-сон “Ўзбекистон Республикасида боғдорчилик ва иссиқхона хўжалигини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2020 йил 19 февралдаги ПҚ-4610-сон “Лимончилик тармоғини янада ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2025 йил 2 апрелдаги 198-сон “Республикада лимончилик соҳасини қўллаб-қувватлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарор ва фармонлари ижросини таъминлаш ва бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлардаги вазифаларни илмий жиҳатдан асослашда мазкур диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Тадқиқот ишлари республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ҳозирги кундаги глобал иқлим ўзгариши шароитида лимон навларини ҳосилдорлигини ошириш, сифатли маҳсулот етиштиришда турли биопрепаратлар қўллаб ҳосил сифатини ошириш, зараркунанда ва хашаротлардан химоя қилиш қўламини оширишга қаратилган илмий-тадқиқотларни амалга оширишни тақозо этмоқда. Хитой, Янги Зеландия, Австралия ва Жанубий Африка давлатларида ушбу йўналишда В.Ю.Березина, В.А.Беляева, Н.Н.Бунина, В.В. Воронцов, В.З.Гулисашвили, Н.Ф.Зиновьева, Р.В.Кулян, М.А.Цулая, Я.Д.Чеишвили, Х.Д.Чепмен каби олимлар шуғулланганлар ва улар томонидан яратилган лимон навларининг биоэкологик хусусиятларидан кенг қўламда фойдаланилмоқда.

Ўрта Осиё давлатларида лимоннинг интродукцияси, унинг ўстириш ва қайта ишлаш технологияси бўйича З.Фахрутдинов, Н.З.Фахрутдинов, М.З.Фахрутдинов, В.П.Алексеев, В.А.Беляева, Л.Н.Григорцевич, Д.И.Дурманов, В.Т.Чихладзе, Ф.А.Фатали-Заде, Е.И.Пантелеева, Х.Д.Чепмен, С.Толковский, И.И.Маршания каби олимлар томонидан бир қанча илмий-тадқиқотлар олиб борилган ва лимон навларини турли ҳудудларда ўсиб-ривожланиши, етиштиришнинг лимон ҳосил сифат кўрсаткичларига таъсири бўйича илмий-тадқиқотлар амалга оширилган. Ўзбекистон ҳудудида лимон навларини иқлимлаштириш ва кўчатларини кўпайтириш ҳамда етиштириш технологияларини ишлаб чиқариш бўйича М.М.Мирзаев, Н.Фахриддинов, М.Фахриддиновлар томонидан кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлар амалга оширилган. Юқоридаги олимлар томонидан лимоннинг истиқболли навларини

етиштириш агротехнологиялари, кўчатларини кўпайтириш усуллари, пайвандлаш бўйича кўплаб илмий-тадқиқотлар бажарилган бўлиб, интенсив усулда етиштирилаётган лимон боғларида интенсив усулда шакл бериш, ҳосилдорликни ошириш ва меваларнинг товарбоплигини ошириш, шох-шаббаларнинг ривожланиши бўйича илмий-тадқиқот ишлари кам амалга оширилган. Шу билан биргаликда, республикада етиштирилаётган лимон боғларда анъанавий усулларда озиклантириш орқали маҳсулотлар етиштирилган бўлиб, сифатли маҳсулотлари олиш учун биологик препаратлар қўллаш орқали маҳсулот етиштиришга қаратилган янги усулларни синаш бўйича алоҳида эътибор қаратилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг интенсив сабзавотчилик, боғдорчилик, узумчилик ва иссиқхона хўжаликлари кафедрасидаги №4.1-рақамли “Хандақларда лимон навларини етиштириш технологияларини ишлаб чиқиш” (2022-2024) мавзуси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Хандақларда етиштирилаётган лимон (*Citrus.limon*) навларидан юқори сифатли маҳсулотлар олиш учун самарали озиклантириш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

турли биопрепаратлар таъсирида хандақларда етиштирилаётган лимон навларининг фенологик фазаларини ўтиши аниқлаш;

турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навлари тупларининг биометрик кўрсаткичлари ҳамда барглариининг шаклланишига таъсирини аниқлаш;

турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навларининг маҳсулдорлиги ва мева сифатига таъсирини баҳолаш;

юқори сифатли маҳсулот олиш учун турли биопрепаратлар билан озиклантириш орқали етиштирилган лимон навлари биокимёвий таркиби ҳамда пестицидлар қолдиғини аниқлаш;

турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навлари ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Андижон вилояти шароитида хандақларда етиштирилаётган лимоннинг Мейер, Ўзбекистон тўнғичи, Ўзбекистон ҳосилдори навлари, лимон навларини озиклантиришда қўлланиладиган микробиологик ва биологик препаратлар танлаб олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** бўлиб лимон навларини турли биопрепаратлар таъсирида фенологик фазаларни ўтиши, навларининг ҳосилдорлигига таъсири, юқори сифатли маҳсулот етиштиришда ҳосили сифатига таъсири, пестицидлар қолдиқ миқдори, дарахтларни ўсиб ривожланиши, ҳамда меваларининг биокимёвий таркибини ўзгариши ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотни амалга оширишда биокимёвий ва физиологик лаборатория таҳлиллари, шунингдек, лимон навларининг ўсиш

ривожланиши хусусиятлари «Методика Государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая» (1962) услуги ва «Мевали экинлар Давлат нав синови методикаси» (2014) услубий кўрсатмасида кўрсатилган тавсиялар бўйича, Лимон мевасининг умумий кислоталилик миқдорини аниқлаш (титриметрик) усулида, пестицидлар қолдиғи, макро ва микроэлементларни плазмалар индуктив боғланган мас-спектрометрия (ИСП-МС) усули билан, умумий қанд миқдори Бертран усулида, куруқ моддалар рефрактометр билан, йиллик новдаларини ўсиш динамикаси- В.Л.Витковский (1979 ) услубида, барг сатҳини чизиқли параметрлари бўйича ҳисоблаш В.Г.Земский (1990) услубида, тупроқ хайдалма қатламида гумус миқдори И.В.Тюрин усулида, ҳаракатчан фосфор Мачигин усулида, алмашинувчи калий эса Пратасов усулида, нитрат миқдори Гранвалд-Ляжу усулида олиб борилган. Тадқиқотлардан олинган маълумотларга математик ва статистик ишлов бериш Microsoft Excel дастури ёрдамида Б.А.Доспехов (1985) тавсия этган услуги бўйича амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор хандакларда етиштирилаётган лимон навларини озиклантиришда Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғити қўлланилганда ўсимликнинг ўсув даври (17/III-19/III) 3 кун ораликда ҳамда пишиш муддатлари (16/X-21/X) 5 кун ораликда эрта бошланиши аниқланган;

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғитини қўллаш таъсирида лимон навларини шоҳ-шаббалари назоратга нисбатан қисқа, ихчам ҳамда интенсив шаклга эга бўлганлиги, барг ривожланиши юқори (1 та барг сатҳи 12,7-14,7 см<sup>2</sup>), шоҳ-шаббалардаги куртаклар сони (1565-1602 дона) ва тупдаги тутган мевалар улуши 63,5% бўлганлиги исботланган;

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллаш лимон мевалари вазнини оғирлиги Мейер навида 165,5 граммгача (калибр 75 мм), Ўзбекистон тўнғичи навида 154,2 граммгача (калибр 73 мм), Ўзбекистон ҳосилдори навида 149,4 граммгача (калибр 70 мм), шунингдек мева сифати бўйича меваларни тўкилувчанлик даражаси кучсиз (5% гача) ҳамда жуда серсувлиги аниқланган;

юқори сифатли маҳсулот олиш учун турли биопрепаратлар билан озиклантириш орқали етиштирилган лимон навларида куруқ модда миқдори 12,5-13,6% гача ортганлиги, қанд миқдори эса 1,7-2,3% гача ортганлиги ҳамда таркибида пестицидлар қолдиғи йўқлиги аниқланган;

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллаш орқали лимон навларидан Мейер навида 315 ц/га, Ўзбекистон тўнғичи навида 285,0 ц/га Ўзбекистон ҳосилдори навида 270,0 ц/га гача юқори юқори ҳосил олинганлиги исботланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** хандаклар ва лаборатория тажрибаларининг ҳар йили апробация текширувидан ўтказилганлиги; илмий тадқиқот ҳисоботларининг муҳокама этилганлиги; тажриба маълумотларининг статистик таҳлил қилинганлиги ва олинган натижаларнинг ишлаб чиқаришга

жорий этилганлиги; тадқиқот натижалари республика ва чет элда ўтказилган илмий-амалий конференцияларда ва илмий журналларда мақолалар чоп этилганлиги билан изоҳланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти лимон навларини мева сифати ва ҳосилдорлиги табиий тоза маҳсулотларни олишга эришиш, кимёвий таркиби, касаллик ва зараркунандаларга қарши курашда турли пестицид қолдиқлари, морфобиологик ва хўжалик нуқтаи назардан баҳо берилганлиги, улар орасидан табиий тоза маҳсулот олишда турли биологик препаратлар қўллашни аниқланганлиги, лимон навларининг мева сифати ҳамда стандартбоплиги қайд этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти лимон навларидан юқори сифатли маҳсулотлар олиш учун ресурс тежамкор етиштиришда юқори ҳосилдор ҳамда сифат кўрсаткичлари юқори бўлган навларининг боғдорчиликда ихтисослашган фермер ва дехқон хўжаликлари ҳамда томорқа ер эгалари учун тавсия этилганлиги, лимон етиштириш агротехникаси бўйича тавсиянома ишлаб чиқилганлиги, лимон ўсимлигидан юқори сифатли маҳсулотлар олиш учун энг мақбул Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллаш танлаб олинганлиги ва амалиётга жорий этилганлиги билан ифодаланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Лимон (*Citrus Limon*) навларидан юқори сифатли маҳсулотлар етиштиришда “Бактомин”, “Плантастим”, “Максиплант” каби биологик препаратлари билан самарали озиклантириш тизимини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот натижалари асосида:

фермер хўжаликлари, лимон меваларни етиштиришга қизиқган мутахассислар ва шахсий томорқа ер эгалари учун «Лимон етиштириш технологияси» номли тавсиянома тасдиқланган (Қишлоқ хўжалигида билим ва инновациялар миллий марказининг 2025 йил 5-июндаги 05/06-04-317-сонли маълумотномаси). Ушбу тавсиянома лимон навларидан юқори сифатли маҳсулотлар олиш, ҳосилдорлигини ошириш ҳамда ресурс тежамкор етиштириш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича қўлланма сифатида хизмат қилмоқда;

иссиқхона ва ҳандақ шароитида етиштирилган лимоннинг “Мейер”, “Ўзбекистон тўнғичи”, “Ўзбекистон ҳосилдори” навларига Бактомин (органик-минерал ўғит) препарати + 10 л сувга/50 мл + тупроққа 10 т/га органик ўғит нисбатида озиклантириш усули таклиф этилган ва Андижон вилояти Избоскан туманидаги “Андижон пахтачилик сара уруғ” фермер хўжалигида 0,08 гектар, Академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институтининг “Андижон илмий-тажриба станцияси”да 0,4 гектар майдонда амалиётга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалигида билим ва инновациялар миллий марказининг 2025 йил 5-июндаги 05/06-04-317-сонли маълумотномаси). Натижада мазкур майдонлардан лимонинг “Андижон пахтачилик сара уруғ” фермер хўжалигида меваларнинг

йириклиги (калибри) ўртача 75 мм ташкил этиб, гектаридан ўртача 237 центнерни, Андижон илмий-тажриба станциясида эса меваларнинг йириклиги (калибри) 75 мм ни, гектаридан ўртача 375 центнер ҳосил олишга эришилган;

иссиқхона шароитида етиштирилган лимоннинг “Мейер” навига анъанавий ўғит қўллаш ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  ва 20 т/га) меъёрларига нисбатан Бактомин (органик-минерал ўғит) препарати + 10 л сувга/50 мл + тупроққа 10 т/га органик ўғит меъёрларида озиклантириш усули ҳамда Андижон вилояти Асака туманидаги “Водий элит меваси” фермер хўжалигида 0,5 гектар майдонда амалиётга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалигида билим ва инновациялар миллий марказининг 2025 йил 5-июндаги 05/06-04-317-сонли маълумотномаси). Натижада анъанавий усулга нисбатан меваларнинг йириклиги (калибри) 77 мм ташкил этиб, гектаридан ўртача 253 центнер ҳосил олишга эришилган;

ҳандак шароитида етиштирилган лимоннинг “Мейер” ҳамда “Ўзбекистон тўнғичи” навларига анъанавий ўғит қўллаш ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  ва 20 т/га) меъёрларига нисбатан Бактомин (органик-минерал ўғит) препарати + 10 л сувга/50 мл + тупроққа 10 т/га органик ўғит билан озиклантириш усули таклиф этилган ҳамда Андижон вилояти Жалақудуқ туманидаги “Мадад алоқа ҳамроҳ” фермер хўжалигида 1,0 гектар майдонда амалиётга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалигида билим ва инновациялар миллий марказининг 2025 йил 5-июндаги 05/06-04-317-сонли маълумотномаси). Натижада анъанавий усулга нисбатан гектаридан ўртача 250 центнерни ташкил этиб, 30-35% га юқори сифатли маҳсулот олишга эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 4 та шу 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, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола жумладан, 2 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр қилинган ҳамда 1 та тавсиянома чоп этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши** Диссертация таркиби кириш, тўрта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 116 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** олиб борилган илмий-тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асослаб берилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган бўлиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларнинг устувор йўналишларига, илмий тадқиқотлар режаларига мослиги кўрсатилган, мавзунинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқот мақсади ва вазифалари келтирилган, тадқиқот объекти ва

предмети берилган, илмий янгилиги, амалий натижалари ва уларнинг ишончилиги, тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти, уларни жорий этиш тўғрисида маълумотлар, апробация ва иш натижаларининг чоп этилганлиги, диссертациянинг ҳажми ва таркиби баён этилган.

Диссертациянинг «**Лимон (*Citrus Limon*) навларининг ҳосилдорлигини оширишда ўғитлаш тизимини ишлаб чиқиш (адабиётлар шарҳи)**» деб номланган биринчи бобида Лимон ўсимлигининг келиб чиқиш тарихи ва унинг тарқалиши, лимон навларининг хўжалик ва биологик хусусиятлари, лимон навларининг юқори сифатли маҳсулотлар олиш учун ресурс тежамкор етиштиришнинг ўзига хос хусусиятларининг назарий ва амалий асослари тадқиқотлар маълумотлари баён этилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқотни ўтказиш шароити ва услуги**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот олиб борилган тажриба даласининг тупроқ-иклим шароити, объекти ҳамда алоҳида тажрибаларни ўтказиш услуги батафсил ёритилган. «Тадқиқот олиб бориш услуги» бўлимида лимон навларини озиклантиришда турли биологик препаратлар қўллаш билан тажрибалар олиб боришда фенологик кузатувлар ва биометрик ҳисоблар, лаборатория ва дала тажрибаларини ўтказиш бўйича услублар баён этилган.

Диссертациянинг «**Лимон (*Citrus Limon*) навларидан юқори сифатли маҳсулотлар етиштиришда самарали озиклантириш тизимини ишлаб чиқиш**» деб номланган учинчи бобидан бошлаб тажриба натижалари келтирилган. Ушбу бобда 2022–2024 йилар давомида турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навларини ўсиш ва ривожланиши ва бошқа агробиологик тавсифи келтирилган.

Лимон ўсимлигининг Мейер, Ўзбекистон тўнғичи, Ўзбекистон ҳосилдори навларига минерал ўғитлардан NPK, биологик препаратлардан Бактомин (органик-минерал ўғит), Плантастим (биостимулятор), Максиплант (микробиологик стимулятор) ҳамда органик ўғитлардан турли меъёрларда қўллаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилди.

Лимон навларининг, мевасининг пишиб етилишида, қулай ҳаво ҳарорати таъсир кўрсатадиган бўлиб, лимон дарахтининг фаол вегетация даврининг иссиқлик билан таъминланган кўрсаткичи аниқланди. Тажриба натижаларига кўра, лимон навларининг ривожланиши учун йиллик, иссиқлик ҳарорат ресурсларининг қулайлик даражасини баҳолашда вегетация давридаги 10<sup>0</sup>С дан юқори бўлган фаол ҳарорат йиғиндиси аниқланди. Иссиқлик билан таъминланганлик даражасини ҳисоблашда фаол ҳарорат кўрсаткичидан фойдаланилади. Бунда лимоннинг Мейер навида назорат вариантда N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача бўлган давр давомийлиги 27 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 104,3<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 188 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2856,2<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди. Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 35 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси

892,1<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди. Вегетация давомийлиги 249 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3852,6<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача бўлган давр давомийлиги 26 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 105,5<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 187 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2856,5<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди. Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 49 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 892,6<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди. Вегетация давомийлиги 262 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3854,6<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди.

Ўзбекистон тўнғичи навида N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача бўлган давр давомийлиги 27 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 106,1<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 185 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2853,2<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди. Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 32 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 890,1<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди. Вегетация давомийлиги 248 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3849,4<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача бўлган давр давомийлиги 27 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 106,2<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 188 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2848,9<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди. Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 43 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 879,7<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди. Вегетация давомийлиги 258 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3834,8<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди.

Ўзбекистон ҳосилдори навида N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача бўлган давр давомийлиги 30 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 105,2<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 190 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2841,2<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди. Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 29 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 891,3<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди. Вегетация давомийлиги 249 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3837,7<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда эса вегетация бошланишидан то гуллашни бошланишигача

Лимон навларида фенологик фазаларнинг ўтишида фойдали харорат йиғиндиси  
(ўртача 2022-2024 йй).

Навар	Қўлланилган органик ва минерал ўғитлар меъёрлари, кг/га	Вегетация бошланишидан гуллашгача		Пилиш бошланиши		Гуллаш бошланишидан пилишгача		Барглارни тўқилишининг тугаши		Пилиш бошланишидан барглар тўқилиши тугашигача		Вегетация давомийлиги, кун	Фойдали харорат йиғиндиси, °С
		давомийлиги, кун	Фойдали харорат йиғиндиси, 10°С	дан юкори	дан юкори	давомийлиги, кун	Фойдали харорат йиғиндиси, 10°С	давомийлиги, кун	Фойдали харорат йиғиндиси, 10°С	давомийлиги, кун	Фойдали харорат йиғиндиси, 10°С		
Мейер	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	27	104,3	21/Х	188	2856,2	25/ХI	35	892,1	249	3852,6		
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	26	105,5	16/Х	187	2856,5	04/ХII	49	892,6	262	3854,6		
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	27	106,1	20/Х	190	2851,1	30/ХI	41	893,1	257	3850,3		
	Максиллант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	26	105,3	19/Х	184	2851,2	01/ХII	43	893,5	258	3850		
Ўзбекистон	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	27	106,1	23/Х	185	2853,2	24/ХI	32	890,1	248	3849,4		
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	27	106,2	18/Х	188	2848,9	30/ХI	43	879,7	258	3834,8		
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	28	105,1	19/Х	187	2849,1	26/ХI	38	885,1	253	3839,3		
	Максиллант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	26	104,9	20/Х	189	2830,1	28/ХI	39	890,1	254	3825,1		
Ўзбекистон	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	30	105,2	26/Х	190	2841,2	24/ХI	29	891,3	249	3837,7		
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	27	108,3	21/Х	189	2833,3	02/ХII	42	897,3	258	3838,9		
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	27	109,1	23/Х	189	2841,1	27/ХI	35	890,1	251	3840,3		
	Максиллант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	30	107,9	25/Х	190	2840,3	26/ХI	32	895,1	252	3843,3		

бўлган давр давомийлиги 27 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 108,3<sup>0</sup>С оралиғида бўлган бўлса, гуллашни бошланишидан то пишиш бошланишигача бўлган давр давомийлиги 189 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 2833,3<sup>0</sup>С оралиғида бўлганлиги аниқланди.

Пишиш бошланишидан то барглар тўкилиши тугашигача бўлган давр давомийлиги 42 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳарорати йиғиндиси 879,3<sup>0</sup>С бўлганлиги аниқланди.

Вегетация давомийлиги 258 кунгача, жами фойдали ҳарорат йиғиндиси эса 3838,9<sup>0</sup>С оралиғида аниқланди (1-жадвал).

Диссертациянинг «**Турли биоперепаратлар қўлланилганда лимон навларининг новдаларини шаклланишига таъсири**» деб номланган бўлимида лимон навларининг новдаларини шаклланишида қўлланилган органик ва минерал ўғитлар меъёрлари бўйича дарахтдаги новдалари ҳамда мевалар сони ва куртаклар улушига таъсири таҳлил қилинганда, олинган натижаларга кўра, лимоннинг Мейер навига N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит қўлланилганда бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 1022 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 39,1% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган мевалар сони 37,3% гача аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 1602 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртакла улуши 63,5% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган мевалар сони 61,5% гача ташкил этди.

Олинган натижаларга кўра, лимоннинг Ўзбекистон тўнғичи навига N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит органик ўғит қўлланилганда бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 921 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 36,5% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган мевалар сони 34,8% гача аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 1435 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 52,1% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган мевалар сони 51,4% гача ташкил этди.

Лимоннинг Ўзбекистон ҳосилдори ҳосилдори навига N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит органик ўғит қўлланилганда бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 918 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 36,3% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган мевалар сони 34,4% гача аниқланди.

Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда бир туп дарахтдаги куртаклар сони эса 1565 тагача бўлганлиги, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 58,3% ни ташкил этиб, бир тупдаги тутган куртаклар улуши 55,0% гача ташкил этди.

Олинган натижаларга кўра, лимоннинг Мейер навига органик ва минерал ўғитлари меъёрлари қўлланилганда энг яхши натижага эришилди.

Диссертациянинг «**Лимон (*Citrus Limon*) навларидан юқори сифатли маҳсулотлар етиштиришда самарали озиклантириш тизимини ишлаб чиқиш**» деб номланган тўртинчи бобининг «**Лимон навларини биокимёвий**

**таркибини аниқлаш»** деб номланган бўлимида лимон навлари мевалари таркибидаги турли қанд миқдори ва қуруқ модда миқдори навлар аро таҳлил этилди. Айтиш жоизки лимон навларининг мевалари турли пишиб етилиш даражасига боғлиқ равишда кислоталик турлича ўзгаришларга моил бўлади.

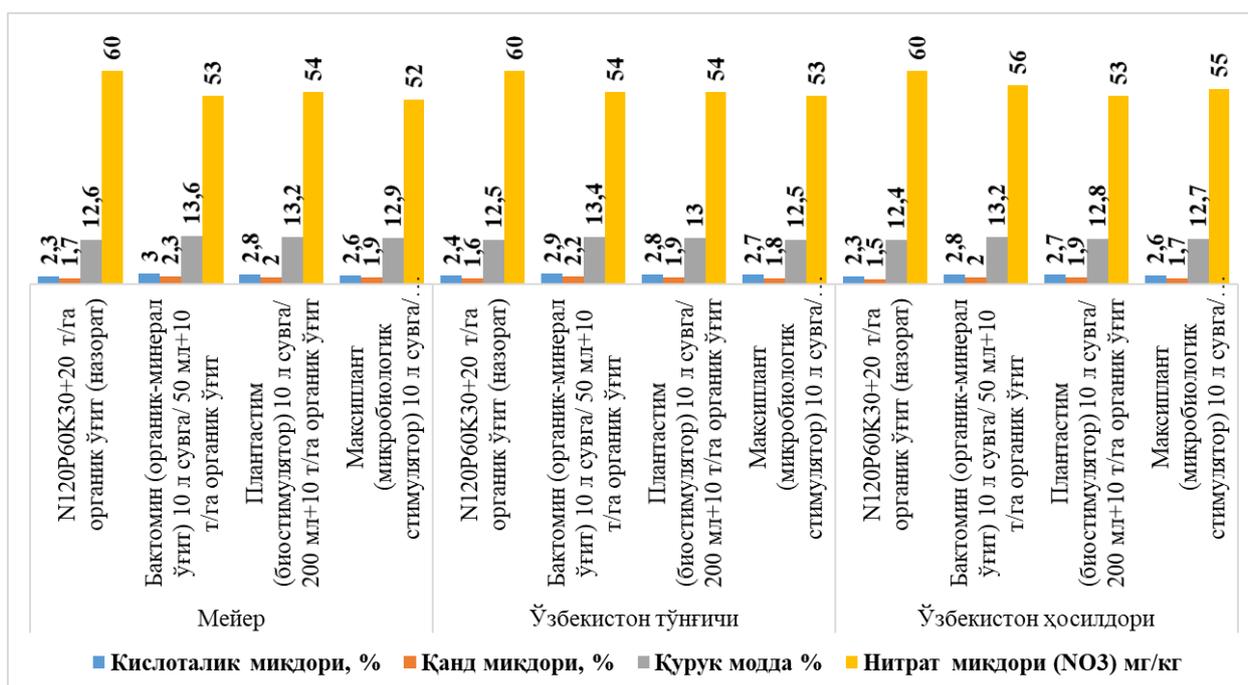
2- жадвал

**Лимон навларида дарахтдаги новдалари ва мевалар ҳамда куртаклар улушига таъсири, (2023-2024 йй).**

Навлар	Қўлланилган органик ва минерал ўғитлар меъёрлари, кг/га	Бир туп дарахтдаги и куртаклар сони, дона	Бир тупдаги тутган куртаклар улуши, %	Бир тупдаги тутган мевалар сони, %
Мейер	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	1022	39,1±1,8	37,3±1,7
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	1602	63,5±2,9	61,5±2,8
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	1572	60,1±2,8	58,0±2,7
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	1445	55,3±2,6	53,4±2,5
Ўзбекистон тўнғичи	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	921	36,5±1,7	34,8±1,6
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	1435	52,1±2,4	51,4±2,4
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	1010	38,6±1,8	35,5±1,6
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	1035	41,3±1,9	39,5±1,8
Ўзбекистон ҳосилдори	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	918	36,3±1,7	34,4±1,6
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	1565	58,3±2,7	55,0±2,5
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	1575	60,2±2,8	59,0±2,7
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	1028	39,7±1,8	36,4±1,7
	ЭКФ05	28,1		
	ЭКФ%	2,2		

Тажриба натижаларига кўри, лимон навларининг кимёвий таркиби таҳлил қилинганда Мейер навида N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,7% ни, қуруқ модда 12, 6% ни, кислоталик 2,3% ни ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда ўртача қанд миқдори 2,3% ни, қуруқ модда 13,6% ни, кислоталик 3,0 % ни ташкил этди. Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 2,0% ни, қуруқ модда 13,2% ни, кислоталик 2,8% ни аниқланди. Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,9% ни, қуруқ модда 12,9% ни, кислоталик 2,6 % ни ташкил этди.

Ўзбекистон ҳосилдори навида олинган тажрибаларга кўра, 5-вариантда  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,6% ни, куруқ модда 12,5 % ни, кислоталик 2,4% ни ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 2,2% ни, куруқ модда 13,4 % ни, кислоталик 2,9% ни ташкил этди. Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,9% ни, куруқ модда 13,0 % ни, кислоталик 2,8 % ни гача аниқланди. Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,8 % ни, куруқ модда 12,5 % ни, кислоталик 2,7 % ни ташкил этганлиги аниқланди.



1-расм. Лимон навларининг кимёвий таркиби (2022-2024 йй)

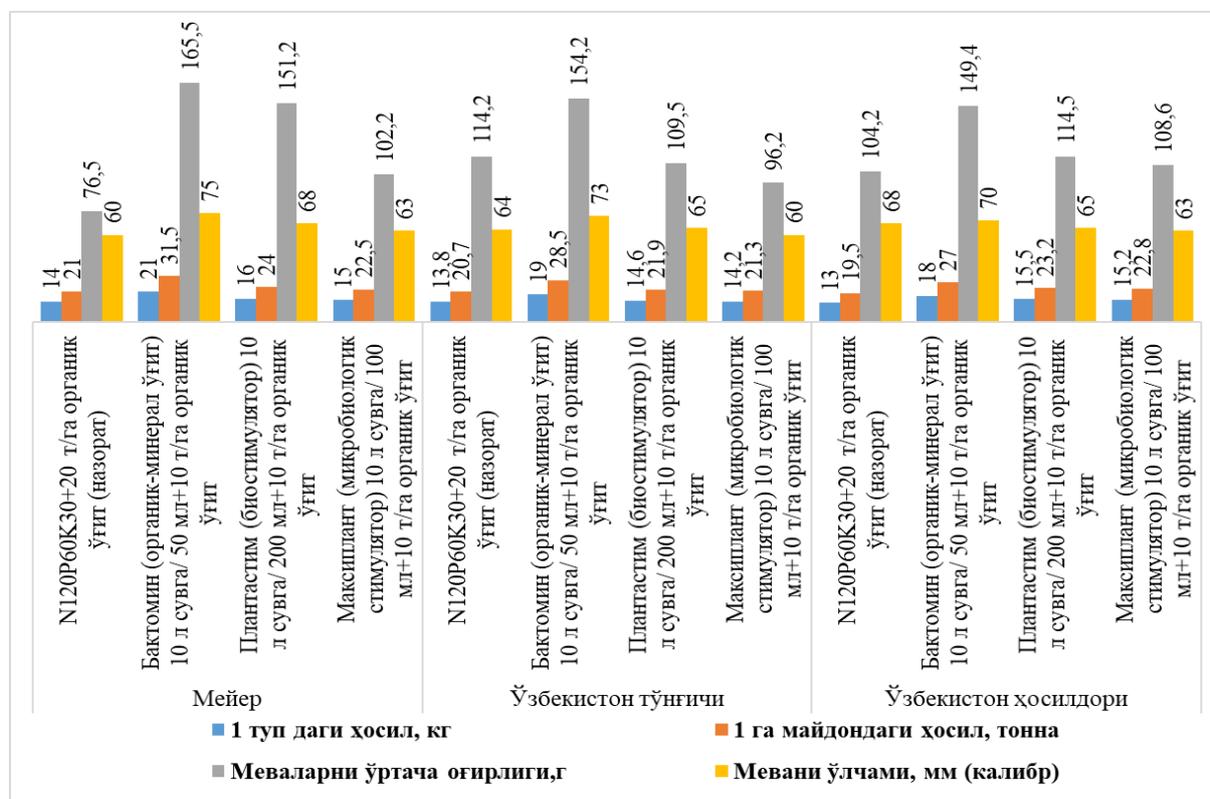
Ўзбекистон тўнғичи навида эса олинган тажрибаларга натижасига кўра,  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,5 % ни, куруқ модда 12,4% ни, кислоталик% 2,3 ни ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда қанд миқдори 2,0 % ни, куруқ модда 13,2 % ни, кислоталик 2,8 % ни ташкил этди. Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 1200 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,9 % ни, куруқ модда 12,8 % ни, кислоталик 2,7% ни аниқланди, Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит қўланилганда ўртача қанд миқдори 1,7% ни, куруқ модда 12,7 % ни, кислоталик 2,6 % ни га юқори бўлганлиги аниқланди (1-расм).

Лимон навлари умумий ҳосилдорлик, мевалар сони, мевани ўртача оғирликларини ҳисоблаб бир гектар майдондан олинган ҳосилдорлик тажриба натижаларига кўра қиёсий таҳлил қилинди.

Диссертациянинг «Турли биоперепаратлар қўллашнинг лимон навлари ҳосилдорлигига таъсири» деб номланган бўлимида лимоннинг Мейер навига  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 14 кг ни, 1 гектар майдондаги ҳосил 21 тоннани, гектарига 210 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 76,5 граммни, мевани ўлчами 60 мм ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 21 кг ни, 1 га майдондаги ҳосил 31,5 тоннани, гектарига 315 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 165,5 граммни мевани ўлчами 75 мм ташкил этди.

Ўзбекистон тўнғичи навига  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 13,8 кг ни, 1 га майдондаги ҳосил 20,7 тоннани, гектарига 207 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 114,2 граммни, мевани ўлчами 64 мм ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 19 кг ни, 1 га майдондаги ҳосил 28,5 тоннани, гектарига 285 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 154,2 граммни, мевани ўлчами 73 мм ташкил этди.

Ўзбекистон ҳосилдори навига  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 13 кг ни, 1 га майдондаги ҳосил 19,5 тоннани, гектарига 195 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 104,2 граммни, мевани ўлчами 68 мм ташкил этди. Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда 1 тупдаги ҳосил 18 кг ни, 1 га майдондаги ҳосил, 27 тоннани, гектарига 270 центнерни, меваларнинг ўртача оғирлиги эса 149,4 граммни, мевани ўлчами 70 мм ташкил этди (2-расм).



2-расм. Лимон навларининг ҳосилдорлиги (экиш схемаси 3x2 м) (2022-2024 йй).

Навларга турли биопрепаратлар қўлланилганда Мейер навида энг юқори ҳосил олганлиги аниқланди.

Таҷрибаларимиз давомида хандақларда лимон ўсимликларини парваришлаш ва уларда юқори маҳсулдорликка эришишда турли хилдаги замонавий биоўғитлардан кенг фойдаланиш ҳисобига ҳосилдорлик кўрсаткичларини ошириш ва юқори иқтисодий самарадорликка эришиш имкони мавжуд бўлади.

3-жадвал

**Лимон навларининг иқтисодий самарадорлиги (2022-2024 йй.)**

Навлар	Вариантлар	Ҳосилдор-лик, ц/га	Ялли маҳсулот қиймати, минг сум	Ишлаб чиқариш харажаглари, минг сум	Соф фойда, минг сум	1 кг маҳсулот таннархи, сум	Рентабеллик, %
Мейер	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	210	315000,0	149775,3	165224,7	7132,2	110,3
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	315	472500,0	172973,4	299526,6	5491,2	173,2
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	241	361500,0	175860,4	185639,6	7297,1	105,6
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	225	337500,0	173459,8	164040,2	7709,3	94,6
Ўзбекистон тўнғичи	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	207	310500,0	149701,4	160798,6	7232,0	107,4
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	285	427500,0	172235,2	255264,8	6043,3	148,2
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	219	328500,0	175319,0	153181,0	8005,4	87,4
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	213	319500,0	172795,4	146704,6	8112,5	84,9
Ўзбекистон ҳосилдори	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органик ўғит (назорат)	195	292500,0	149406,1	143093,9	7661,9	95,8
	Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит	270	405000,0	171866,0	233134,0	6365,4	135,6
	Плантастим (биостимулятор) 10 л сувга/ 200 мл+10 т/га органик ўғит	232	348000,0	175638,9	172361,1	7570,6	98,1
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л сувга/ 100 мл+10 т/га органик ўғит	228	342000,0	173164,5	168835,5	7594,9	97,5

Таъкидлаш жоизки, қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлашда ўтказилган барча агротехник тадбирларнинг самараси сўнги натижаси иқтисодий самарадорликка бориб тақалади. Лимон ўсимликларини парваришлашда қўлланилган ҳар хил ўғитлаш меъёрининг иқтисодий самарадорлиги Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги илмий-ишлаб чиқариш маркази ва қишлоқ хўжалиги вазирлиги томонидан тавсия этилган “Қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлаш ва маҳсулот етиштириш бўйича

намунавий технологик харита” асосида таҳлил этилиб ҳисоб-китоблар олиб борилди.

Олиб борилган илмий-тадқиқот ишларида лимон ўсимликлари навларида ҳосил етиштириш харажатлари турли хил меъёрда танлаб олинган органик ва минерал ўғитларни қўллаш натижасида олинган қўшимча ҳосилдорликка боғлиқ ҳолда ўзгариб борганлиги кузатилди. Лимон ўсимликлари навларига қўлланилган турли хил меъёрдаги минерал ўғитларнинг ҳамда турли биопрепаратлар берилиши ва танланган минерал ўғитларнинг ҳақиқий миқдори ва уларнинг давлат томонидан белгиланган харид нархлари тадқиқотлар олиб борилган йиллар давомидаги нарх-наво бўйича амлага оширилди. Таҳлил натижаларига кўра Мейер навида 1-вариантда  $N_{120}P_{60}K_{30}+20$  т/га органик ўғит қўлланилганда ўртача уч йиллик ҳосилдорлик 210 ц/га.ни ташкил қилиб, ялпи маҳсулот қиймати 315000 минг сўмни ташкил қилган бўлса, ишлаб чиқариш харажатлари 149775 минг сўмни, соф фойда эса 165224,7 минг сўмни ташкил этди.

Мейернинг 1 кг. маҳсулот таннарҳи 7132,2 минг сўмни ташкил қилиб, рентабеллик даражаси 110,3% ни ташкил этди (3-жадвал).

Турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навлари иқтисодий самарадорлик бўйича энг юқори кўрсаткич 2-вариант «Мейер» навида Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда ўртача уч йиллик ҳосилдорлик 315 ц/га.ни ташкил қилиб, ялпи маҳсулот қиймати 472500 минг сўмни ташкил қилган бўлса, ишлаб чиқариш харажатлари 172973 минг сўмни, соф фойда эса 299526,6 минг сўмни ташкил этди. 1 кг маҳсулот таннарҳи 5491,2 минг сўмни ташкил қилиб, рентабеллик даражаси 173,2 % ни ташкил этди.

«Ўзбекистон тўнғичи» навида эса энг юқори иқтисодий самарадорлик 6-вариантда Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда уч йиллик ҳосилдорлик 285 ц/га.ни ташкил қилиб, ялпи маҳсулот қиймати 427500 минг сўмни ташкил қилган бўлса, ишлаб чиқариш харажатлари 172235 минг сўмни, соф фойда эса 255264,8 минг сўмни ташкил этди. 1 кг. маҳсулот таннарҳи 6043,3 минг сўмни ташкил қилиб, рентабеллик даражаси 148,2 % ни ташкил этди.

«Ўзбекистон ҳосилдори» навида эса энг юқори иқтисодий самарадорлик 10-вариантда Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда уч йиллик ҳосилдорлик 270 ц/га.ни ташкил қилиб, ялпи маҳсулот қиймати 405000 минг сўмни ташкил қилган бўлса, ишлаб чиқариш харажатлари 171866 минг сўмни, соф фойда эса 233134,0 минг сўмни ташкил этди. 1 кг. маҳсулот таннарҳи 6365,4 минг сўмни ташкил қилиб, рентабеллик даражаси 135,6 % ни ташкил этди.

## ХУЛОСА

1. Лимон навларини озиклантиришда биологик ўғитларни қўллаш таъсирида фенологик фазалар тезлашиб, айниқса Бактомин (органик-минерал

ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилган вариантда Мейер ҳамда Ўзбекистон тўнғичи навларида яққол кўринди.

2. Лимон навларининг дарахтлардаги биометрик кўрсаткичлари ва баргларининг шаклланиши ўрганилганда вариантлар ичида Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда бутадаги шоҳ-шаббалари назоратга нисбатан қисқа, ихчам ҳамда интенсив шаклга эга бўлганлиги, барг ривожланиши юқори (1 та барг стаҳи 12,7-14,7 см<sup>2</sup>), шоҳ-шаббалардаги куртаклар сони (1565-1602 дона) ва тупдаги тутган мевалар улуши (63,5%) ҳам юқори бўлганлиги аниқланди.

3. Лимон навларидан юқори сифатли маҳсулот олиш учун турли биопрепаратлар билан озиклантириш бўйича тадқиқотлар натижасида Мейер навида куруқ модда миқдори 13,6% гача ортганлиги, қанд миқдори эса 2,3% гача ортганлиги аниқланди;

4. Лимон навларини маҳсулдорлиги бўйича Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллашда Мейер навида 165,5 грамм (калибр 75 мм), Ўзбекистон тўнғичи навида 154,2 граммгача (калибр 73 мм), Ўзбекистон ҳосилдори навида 149,4 граммгача (калибр 70 мм) оширилган, шунингдек мева сифати бўйича меваларни тўкилувчанлик даражаси кучсиз (5% гача) ҳамда жуда серсувлиги аниқланди;

5. Лимон навларини озиклантиришда турли биологик препаратларни қўлланилганда вариантлар орасида Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллаш орқали Мейер навида 315ц/га, Ўзбекистон тўнғичи навида 285 ц/га ҳамда Ўзбекистон ҳосилдори навида 270 ц/га гача юқори ҳосил олинди

6. Турли биопрепаратлар қўллашнинг лимон навлари иқтисодий самарадорлик бўйича энг юқори кўрсаткич 2-вариантда Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўлланилганда ялпи маҳсулот қиймати 472500 минг сўмни ташкил қилган бўлса, ишлаб чиқариш харажатлари 172973 минг сўмни, соф фойда эса 299526,6 минг сўмни ташкил этиб рентабеллик даражаси 173,2 % ни ташкил этди.

Лимон навларидан юқори сифатли маҳсулот олиш учун лимонзорлар барпо қилувчи томорқа ва дехқон хўжаликларига:

- республикамизнинг ёзги иссиқ ва куруқ иқлим шароитларида лимонзорларда лимон навларини турли стрессларга учрамай ривожланиш имконини берувчи биологик препаратлар қўллаш;

- лимон навларидан мева сифати юқори, ташқи кўриниши сифатли бўлган ҳамда ҳосилдорлигини ошириш учун Бактомин (органик-минерал ўғит) 10 л сувга/ 50 мл+10 т/га органик ўғит қўллаш тавсия қилинади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**АНДИЖАНСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**ЭРКИНОВА МУХАЙЁ ЖАСУРБЕК КИЗИ**

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОДКОРМКИ ДЛЯ  
ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ  
СОРТОВ ЛИМОНА (*CITRUS LIMON*)**

**06.01.07 – Плодоводство и виноградарство**

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

**ТАШКЕНТ – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за номером B2025.1.PhD/Qx1625.**

Диссертация выполнена в Андижанском институте сельского хозяйства и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.tdau.uz](http://www.tdau.uz)) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:** **Косимов Ахмаджон Абдукодирович,**  
доктор философии по сельскохозяйственным наукам,  
доцент

**Официальные оппоненты:** **Буриев Хасан Чутбаевич,**  
доктор биологических наук, профессор

**Жураев Эркин Бахтиярович,**  
доктор философии по сельскохозяйственным наукам,  
доцент

**Ведущая организация:** Научно-исследовательский институт генетических  
ресурсов растений

Защита диссертации состоится 2 декабря 2025 года в 16:<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом-2. Тел.: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz); Административное здание Ташкентского государственного аграрного университета, 1-этаж, зал заседаний).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована под номером 555422). (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом-2. Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Автореферат диссертации разослан 20 ноября 2025 года.

(реестр протокола рассылки номер 49 от 24 октября 2025 года).

**Ш.И.Асатов**

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

**М.З.Холмуротов**

Учёный секретарь научного совета  
по присуждению учёных степеней,  
д.ф.с.х.н. (PhD), доцент

**С.А.Юнусов**

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

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день объём производства лимонов составляет 22 миллиона тонн, и эта культура выращивается более чем в 100 странах мира, занимая площадь около 1,5 миллиона гектаров. Лимон является одним из самых массово производимых видов цитрусовых. Основными странами-производителями считаются: “Индия — 3,5 млн тонн, Мексика — 2,9 млн тонн, Китай — 2,6 млн тонн, Турция — 1,5 млн тонн, Бразилия — 1,5 млн тонн, Аргентина — 1,4 млн тонн, Испания — 1 млн тонн и США — 800 тыс. тонн”<sup>1</sup>. Тем не менее, в настоящее время возникает необходимость дальнейшего расширения площадей плантаций лимонов и организации важных агротехнических мероприятий, направленных на получение высококачественного урожая. При этом актуальной задачей является достижение высокой урожайности растений лимонов за счёт применения органических и минеральных удобрений, а также биопрепаратов.

В таких странах, как Индия, Мексика, Китай, Турция, Бразилия, Аргентина, Испания и США, которые являются мировыми лидерами по производству лимонов, важно создавать новые сорта этой культуры, отличающиеся высокой целебной ценностью, хорошей пригодностью для экспорта, сочностью, возможностью широкого промышленного переработки и высокой урожайностью. Одновременно ведутся исследования, направленные на выращивание качественных лимонов за счёт увеличения объёмов экспорта, производства конкурентоспособной продукции, с применением ресурсосберегающих технологий, а также совершенствования системы питания растений для получения плодов высокого качества.

Широкое распространение лимонов в нашей стране обусловлено их несравненным вкусом, содержанием витаминов, ароматом, а также простотой переработки, хранения и транспортировки. Проведены исследования по изучению местных и интродуцированных сортов, созданию новых, закладке лимонных рощ в теплицах и траншеях, их возделыванию и выращиванию рассады. Однако в условиях глобального изменения климата недостаточно исследований, направленных на применение биологических препаратов для получения продукции высокого качества и увеличения объёмов экспорта, а также на разработку основных агротехнических мероприятий по доведению урожая до экспортного состояния. Новая Стратегия развития Узбекистана для Республики Узбекистан на 2022-2026 годы ставит следующие цели: «Увеличение доходов дехкан и фермеров не менее чем в 2 раза за счет интенсивного научного развития сельского хозяйства, в том числе производства экспортно-ориентированной продукции и развития плодоовощеводства, увеличение тепличных хозяйств в 2 раза и увеличение экспортного потенциала еще на 1 млрд. долларов США»<sup>2</sup>. В этой связи важное

---

<sup>1</sup> <https://www.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-limonov>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 18 января 2022 года № УФ-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

значение имеет выращивание экологически чистых плодов лимона в траншейном грунте с применением биологических препаратов к сортам лимона в климатических условиях республики, что позволит расширить экспорт и получить качественную и высокоурожайную продукцию.

Данная диссертация в определенной степени служит на обеспечение реализации постановлений и указов Президента Республики Узбекистан № ПП-3586 от 6 марта 2018 года «О мерах по дальнейшему развитию отрасли лимонводства в Республике Узбекистан», № ПП-4246 от 20 марта 2019 года «О мерах по дальнейшему развитию садоводства и тепличного хозяйства в Республике Узбекистан», № ПП-4610 от 19 февраля 2020 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию отрасли лимонводства», № 198 Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 апреля 2025 года «О дополнительных мерах по поддержке отрасли лимонводства в республике» и других нормативно-правовых документов.

**Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Цели и задачи, определенные по теме диссертации, выполнены в рамках приоритетного направления развития республиканской науки и технологий V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** В современных условиях глобального изменения климата необходимо проводить научные исследования, направленные на повышение урожайности сортов лимона, улучшение качества урожая с использованием различных биопрепаратов при производстве экологической продукции, расширение масштабов защиты от вредителей и насекомых. В Китае, Новой Зеландии, Австралии и ЮАР в этом направлении работают такие учёные, как В.Ю. Березина, В.А. Беляева, Н.Н. Бунина, В.В. Воронцов, В.З. Гулисашвили, Н.Ф. Зиновьев, Р.В. Кулян, М.А. Цулая, Я.Д. Чейшвили, Х.Д. Чепмен, биоэкологические особенности созданных ими сортов лимона широко используются.

Ряд научных исследований был проведен такими учеными, как З. Фахрутдинов, Н.З. Фахрутдинов, М.З. Фахрутдинов, В.П. Алексеев, В.А. Беляева, Л.Н. Григорцевич, Д.И. Дурманов, В.Т. Чихладзе, Ф.А. Фатали-Заде, Е.И. Пантелеева, Х.Д. Чепмен, С. Толковский, И.И. Маршания и др., по созданию сортов лимона в различных регионах и влиянию агротехнических условий на качественные показатели урожая лимона. Обширные научные исследования были проведены М.М. Мирзаевым, Н. Фахриддиновым, М. Фахриддиновым по разработке технологий акклиматизации и размножения сортов лимона и их возделывания в Узбекистане. Вышеуказанными учёными проведен большой объём исследований по агротехнике выращивания перспективных сортов лимона, способам размножения сеянцами, прививке, однако мало исследований проведено в интенсивно растущих лимонных садах, по повышению урожайности и товарности плодов, по развитию ветвления. В то же время, лимонные сады, возделываемые в республике, производят продукцию традиционными способами подкормки, а испытанию новых

методов, направленных на производство продукции с использованием биологических препаратов для получения экологически чистой продукции, не уделялось особого внимания.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Данное исследование выполнено в рамках темы №4.1 «Разработка технологий выращивания сортов лимона в траншейном культуре» (2022-2024 гг.) на кафедре интенсивного овощеводства, садоводства, виноградарства и тепличного хозяйства Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии.

**Целью исследования** является разработка эффективной системы подкормки для получения высококачественной продукции из сортов лимона (*Citrus limon*), выращиваемых в траншейных условиях.

**Задачи исследования** состоят в следующем:

определение прохождения фенологических фаз сортов лимона, выращиваемых в траншеях, под воздействием различных биопрепаратов;

определение влияния применения различных биопрепаратов на биометрические показатели кустов сортов лимона и формирование их листьев;

оценка влияния применения различных биопрепаратов на продуктивность и качество плодов сортов лимона;

определение биохимического состава и остаточных количеств пестицидов сортов лимона, выращиваемых с использованием подкормок различными биопрепаратами для получения высококачественной продукции;

определение влияния применения различных биопрепаратов на урожайность сортов лимона.

**Объектом исследования** являются микробиологические и биологические препараты, используемые в подкормке лимонов сортов Мейер, Первенец Узбекистана, Узбекистон хосилдори, а также лимонов сортов, выращиваемых в траншее в условиях Андижанской области.

**Предметом исследования** являются изучение фенологических фаз сортов лимона под влиянием различных биопрепаратов, влияние на продуктивность сортов, влияние на качество урожая при выращивании высококачественной продукции, количество остаточных количеств пестицидов, рост и развитие деревьев, а также изучение изменений биохимического состава плодов.

**Методы исследования.** При выполнении исследования проводились биохимические и физиологические лабораторные анализы, а также характеристика роста и развития сортов лимона согласно рекомендациям, приведенным в «Методике государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая» (1962) и «Методике государственного сортоиспытания плодовых культур» (2014), определение общей кислотности плодов лимона титриметрическим методом, остаточных количеств пестицидов, макро- и микроэлементов методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС), общего содержания сахаров

методом Бертрана, сухого вещества рефрактометром, динамики прироста однолетних побегов по методу В.Л. Витковского (1979), расчета листовой поверхности по линейным параметрам по методу В.Г. Земского (1990), количества гумуса в слое почвы по методу И.В. Тюрина, подвижного фосфора – по Мачигину, обменного калия – по Пратасову. Количество нитратов определяли методом Пратасова, а количество нитратов – методом Гранвальда-Лажу. Математико-статистическую обработку полученных в ходе исследований данных проводили с использованием программы Microsoft Excel по методике, рекомендованной Б.А. Доспеховым (1985).

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

впервые, при подкормке сортов лимона, выращиваемых в траншейном варианте, препаратом Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения было установлено, что период роста растения (17.III-19.III) начинался на 3 дня раньше, а период созревания (16.X-21.X) – на 5 дней раньше;

доказано, что под действием препарата Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения побеги сортов лимона имели более короткую, компактную и интенсивную форму по сравнению с контролем, было выше развитие листьев (1 листовая пластинка – 12,7-14,7 см<sup>2</sup>), количество побегов на побеге (1565-1602 шт.) и доля созревших плодов на кусте составила 63,5%;

внесение органоминерального удобрения «Бактомин» (10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения) увеличило массу плодов лимона до 165,5 г (калибр 75 мм) у сорта Мейер, до 154,2 г (калибр 73 мм) у сорта Первенец Узбекистана, до 149,4 г (калибр 70 мм) у сорта Узбекистон хосилдори, а также степень осыпания плодов была слабой (до 5%) и очень водянистой;

установлено, что у сортов лимона, выращенных с использованием подкормки различными биопрепаратами для получения высококачественной продукции, содержание сухого вещества увеличилось до 12,5–13,6%, содержание сахара – до 1,7–2,3%, в их составе отсутствовали остатки пестицидов;

доказано, что применение Бактомина (органо-минерального удобрения) в соотношении 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения обеспечило получение высокой урожайности сортов лимона: сорт Мейер – 315 ц/га, сорта Первенец Узбекистана – 285,0 ц/га, сорта Узбекистон хосилдори – 270,0 ц/га.

**Достоверность результатов исследований** обеспечивается ежегодным проведением апробационных проверок траншей и лабораторных экспериментов, обсуждением отчетов по научным исследованиям, статистическим анализом экспериментальных данных и внедрением результатов в производство, публикацией результатов исследований в статьях на научно-практических конференциях, проводимых в республике и за рубежом, а также в научных журналах.

**Научная и практическая значимость результатов исследований**  
Научная значимость результатов исследований заключается в том, что дана

оценка качества плодов и урожайности сортов лимона по химическому составу, остаточному содержанию различных пестицидов в борьбе с болезнями и вредителями, морфобиологическому и хозяйственному аспектам, определено применение различных биологических препаратов для получения природно-чистой продукции, отмечены качество плодов и стандартизация сортов лимона.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что для получения высококачественной продукции из сортов лимона фермерским и дехканским хозяйствам, специализирующимся на садоводстве, а также приусадебным участкам рекомендованы высокоурожайные и высококачественные сорта с ресурсосберегающей технологией возделывания, разработаны рекомендации по агротехническим приемам возделывания лимона, а также выбран и внедрен в практику наиболее оптимальный способ получения высококачественной продукции из растений лимона – Бактомин (органоминеральное удобрение) 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения.

**Внедрение результатов исследований.** На основе результатов научных исследований, проведенных по разработке эффективной системы подкормки биопрепаратами «Бактомин», «Плантастим», «Максиплант» при производстве высококачественной продукции из лимона (*Citrus limon*):

Для фермерских хозяйств, специалистов, заинтересованных в выращивании культуры лимона, и владельцев приусадебных участков утверждены «Рекомендации по технологии выращивания лимонов» (информационное письмо № 05/06-04-317 Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 5 июня 2025 года). Данная рекомендация служит руководством по получению высококачественной продукции из сортов лимона, повышению их урожайности и разработке ресурсосберегающих технологий выращивания;

эффективность способа подкормки почвы органоминеральным удобрением Бактомин + 50 мл на 10 л воды + 10 т/га органического удобрения по сравнению с традиционными нормами внесения удобрений ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  и 20 т/га) для сортов лимона «Мейер», «Первенец Узбекистана», «Узбекистон хосилдори», выращиваемых в тепличных и траншейных условиях, научно обоснована и внедрена в практику областным Управлением сельского хозяйства (справка Министерства сельского хозяйства №05/06-04-317 от 05.06.2025 г.). В результате получены сорта лимона (*Citrus limon*) для различных землепользователей с урожайностью на 20-25% выше при выращивании в традиционных условиях удобрения и на 30-35% выше при выращивании в траншейных условиях, а также качественная продукция;

предложен и внедрен на площади 0,08 га в фермерском хозяйстве «Андижон пахтачилик сара уруг» Избасканского района Андижанской области и на площади 0,4 га в «Андижанской научно-опытной станции» Научно-исследовательского института садоводства и виноградарства имени академика М. Мирзаева (информационное письмо № 05/06-04-317 Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 5 июня 2025 года) способ подкормки лимонов сортов «Мейер», «Первенец Узбекистана», «Узбекистон хосилдори»,

выращиваемых в тепличных и траншейных условиях, препаратом Бактомин (органо-минеральное удобрение) + 50 мл на 10 л воды + 10 т/га органического удобрения в почву). В результате средний размер (калибр) плодов лимона с этих полей в фермерском хозяйстве «Андижон пахтачилик сара уруг» составляет 75 мм, а средняя урожайность — 237 центнеров с гектара, а размер (калибр) плодов на Андижанской научно-опытной станции составляет 75 мм, а средняя урожайность — 375 центнеров с гектара;

предложен и внедрен на площади 0,5 га в фермерском хозяйстве «Водий элит меваси» Асакинского района Андижанской области (информационное письмо № 05/06-04-317 Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 5 июня 2025 года) способ подкормки лимона сорта «Мейер», выращиваемого в условиях теплицы, традиционными нормами внесения удобрений (N120P60K30 и 20 т/га) препаратом Бактомин (органо-минеральное удобрение) + 10 л воды/50 мл + внесение органического удобрения в почву из расчета 10 т/га). В результате размер (калибр) плодов составил 77 мм по сравнению с традиционным способом, а средняя урожайность составила 253 центнера с гектара;

в сравнении с традиционными нормами внесения удобрений (N120P60K30 и 20 т/га) для лимонов сортов «Мейер» и «Первенец Узбекистана», выращиваемых в траншейных условиях, в фермерском хозяйстве «Мадад алока хамрох» Жалакудукского района Андижанской области на площади 1,0 га предложен и внедрен способ подкормки органоминеральным удобрением «Бактомин» + 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения (информационное письмо № 05/06-04-317 Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве от 5 июня 2025 года). В результате по сравнению с традиционным методом получена урожайность в среднем 250 центнеров с гектара, а качество продукции выше на 30-35%.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования обсуждались на 4, в том числе на 2 международных и 2 всероссийских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них 4 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, и 1 рекомендательное письмо.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 116 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и необходимость темы исследования, описываются цели и задачи, объекты и предметы исследования, указывается его соответствие приоритетным направлениям науки и техники Республики Узбекистан, планам научных исследований, представляется

уровень изученности темы, цели и задачи исследования, приводятся объект и предмет исследования, описывается его научная новизна, практические результаты и их достоверность, описывается теоретическая и практическая значимость результатов исследования, сведения об их внедрении, апробации и публикации результатов работы, описывается объем и структура диссертации.

В первой главе диссертации **«Разработка системы удобрения для повышения урожайности сортов лимона (*Citrus Limon*) (обзор литературы)»** представлены данные исследований по истории происхождения растения лимона и его распространения, хозяйственно-биологической характеристике сортов лимона, а также теоретические и практические основы особенностей ресурсосберегающего возделывания сортов лимона для получения высококачественной продукции.

Во второй главе диссертации под названием **«Условия и методы проведения исследований»** подробно описаны почвенно-климатические условия опытного поля, где проводились исследования, объект и методика проведения отдельных опытов. В разделе **«Методы исследований»** описаны методы проведения фенологических наблюдений и биометрических расчетов, лабораторных и полевых опытов в опытах с использованием различных биологических препаратов в питании сортов лимона.

Результаты эксперимента представлены, начиная с третьей главы диссертации **«Разработка эффективной системы питания для производства высококачественной продукции из сортов лимона (*Citrus Limon*)»**. В данной главе представлены данные по росту и развитию сортов лимона и другие агробиологические характеристики при применении различных биопрепаратов в 2022–2024 годах.

Были проведены научно-исследовательские работы по применению минеральных удобрений NPK, биологических препаратов Бактомин (органоминеральное удобрение), Плантастим (биостимулятор), Максиплант (микробиологический стимулятор) и органических удобрений в различных нормах под сорта лимона Мейер, Узбекистон тунгичи и Узбекистон хосилдори.

Благоприятная температура воздуха влияет на созревание сортов и плодов лимона, а также определен показатель периода активной вегетации лимонного дерева. По результатам эксперимента определена сумма активных температур выше 10°C за период вегетации для оценки благоприятного уровня годового тепло-температурного ресурса для развития сортов лимона. Показатель активной температуры используется для расчета уровня теплообеспеченности. В данном случае при использовании органического удобрения N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га на контрольном варианте сорта лимона Мейер продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 27 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 104,3°C, в то время как продолжительность периода от начала цветения до начала созревания составила 188 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 2856,20°C. Продолжительность периода от начала созревания до окончания

листопада составила 35 дней, а сумма эффективных температур составила 892,1°C. Продолжительность вегетации составила до 249 дней, а СПТ находилась в пределах 3852,6°C.

При внесении Бактомина (органо-минерального удобрения) в 10 л воды/50 мл+10 т/га органического удобрения продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 26 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 105,5°C, а продолжительность периода от начала цветения до начала созревания составила 187 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 2856,5°C. Продолжительность периода от начала созревания до конца листопада составила 49 дней, а сумма эффективных температур была 892,6°C. Продолжительность вегетации составила до 262 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 3854,6°C.

При внесении органического удобрения на сорт Узбекистон тунгичи N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 27 дней, а общая эффективная температура была в пределах 106,1°C, а продолжительность периода от начала цветения до начала созревания составила 185 дней, а общая эффективная температура была в пределах 2853,2°C. Продолжительность периода от начала созревания до конца листопада составила 32 дня, а общая эффективная температура была 890,1°C. Продолжительность вегетации составила до 248 дней, а общая эффективная температура была в пределах 3849,4°C. При внесении Бактомина (органо-минеральное удобрение) в 10 л воды/50 мл+10 т/га органического удобрения продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 27 дней, а общая эффективная температура. Температура воздуха находилась в пределах 106,2°C, а продолжительность периода от начала цветения до начала созревания составила 188 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 2848,9°C. Продолжительность периода от начала созревания до конца листопада составила 43 дня, а сумма эффективных температур составила 879,7°C. Продолжительность вегетации составила до 258 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 3834,8°C.

При внесении органического удобрения на сорт Узбекистон хосилдори N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 30 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 105,2°C, а продолжительность периода от начала цветения до начала созревания составила 190 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 2841,2°C. Продолжительность периода от начала созревания до конца листопада составила 29 дней, а сумма эффективных температур составила 891,3°C. Продолжительность вегетации составила до 249 дней, а сумма эффективных температур находилась в пределах 3837,7°C.

При внесении Бактомина (органо-минерального удобрения) в 10 л воды/50 мл+10 т/га органического удобрения продолжительность периода от начала вегетации до начала цветения составила 27 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 108,3°C, а продолжительность периода от начала

Таблица-1

Сумма эффективных температур при прохождении фенологических фаз развития у сортов лимона (средняя за 2022-2024 гг.)

Сорта	Нормы внесения органических и минеральных удобрений, кг/га	Начало вегетации	Начало цветения	С начала вегетации до начала цветения		Начало созревания плодов	С начало цветения до созревания		Конец листопада	С начало созревания плодов до конца листопада		Продолжительность вегетационного периода, день	Сумма эффективных температур, °С
				продолжительность, день	сумма эффективных температур, °С		продолжительность, день	сумма эффективных температур, °С		продолжительность, день	сумма эффективных температур, °С		
Мейер	НПК 120-60-30+20 т/га органических удобрений Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 30 мл+10 г/га органических удобрений Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 г/га органических удобрений Максилант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 г/га органических удобрений	20/III	16/IV	27	104,3	21/X	188	2856,2	25/XI	35	892,1	249	3852,6
		17/III	12/IV	26	105,5	16/X	187	2856,5	04/XII	49	892,6	262	3854,6
		18/III	14/IV	27	106,1	20/X	190	2851,1	30/XI	41	893,1	257	3850,3
		18/III	13/IV	26	105,3	19/X	184	2851,2	01/XII	43	893,5	258	3850
Узбекистон Гүлтичи	НПК 120-60-30+20 т/га органических удобрений Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 30 мл+10 г/га органических удобрений Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 г/га органических удобрений Максилант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 г/га органических удобрений	21/III	17/IV	27	106,1	23/X	185	2853,2	24/XI	32	890,1	248	3849,4
		17/III	13/IV	27	106,2	18/X	188	2848,9	30/XI	43	879,7	258	3834,8
		18/III	15/IV	28	105,1	19/X	187	2849,1	26/XI	38	885,1	253	3839,3
		19/III	14/IV	26	104,9	20/X	189	2830,1	28/XI	39	890,1	254	3825,1
Узбекистон	НПК 120-60-30+20 т/га органических удобрений Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 30 мл+10 г/га органических удобрений Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 г/га органических удобрений Максилант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 г/га органических удобрений	20/III	19/IV	30	105,2	26/X	190	2841,2	24/XI	29	891,3	249	3837,7
		19/III	15/IV	27	108,3	21/X	189	2833,3	02/XII	42	897,3	258	3838,9
		21/III	17/IV	27	109,1	23/X	189	2841,1	27/XI	35	890,1	251	3840,3
		19/III	18/IV	30	107,9	25/X	190	2840,3	26/XI	32	895,1	252	3843,3

цветения до начала созревания составила 189 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 2833,3°C. Продолжительность периода от начала созревания до конца листопада составила 42 дня, а сумма эффективных температур была 879,3°C. Продолжительность вегетации составила до 258 дней, а сумма эффективных температур была в пределах 3838,9°C (таблица-1).

В разделе диссертации **«Влияние применения различных биопрепаратов на побегообразовательную способность сортов лимона»** проанализировано влияние норм органических и минеральных удобрений, используемых при побегообразовании сортов лимона, на количество побегов и плодов на дереве и долю завязей. Согласно полученным результатам, при внесении органического удобрения N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га на сорт лимона Мейер количество почек на одном дереве составило до 1022, доля распутившихся побегов на одном дереве – 39,1%, а количество распутившихся плодов на одном дереве – до 37,3%.

При внесении Бактомина (органо-минеральное удобрение) на 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения количество бутонов на одном кусте составило до 1602, процент завязывания бутонов на одном кусте – 63,5%, а количество плодов на одном кусте – до 61,5%.

Согласно полученным результатам, при внесении NPK и органического удобрения 120-60-30+20 т/га на сорт лимона Ўзбекистон тунгичи почек на дереве составило до 921, доля почек на дереве – 36,5%, количество плодов на дереве – до 34,8%.

Бактомин (органо-минеральное удобрение) на 10 л воды/50 мл+10 т/га органического удобрения, количество побегов на дереве составило до 1435, процент завязываемости бутонов на одном кусте – 52,1%, количество плодов на одном кусте – до 51,4%.

При внесении Бактомина (органо-минерального удобрения) на 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения количество побегов на одном дереве составило до 1435, процент закладки почек на одном дереве – 52,1%, количество плодов на одном дереве – до 51,4%.

При внесении NPK на высокоурожайный сорт лимона Ўзбекистон хосилдори 120-60-30 + 20 т/га органического удобрения количество бутонов на одном дереве достигало 918, доля раскрытых бутонов на одном дереве составляла 36,3%, а доля раскрытых плодов на одном дереве – до 34,4%.

При внесении Бактомина (органо-минерального удобрения) в пропорции 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения количество бутонов на одном дереве составило до 1565, процент бутонов на одном кусте – 58,3%, а процент бутонов на одном дереве – до 55,0% (таблица 2).

Согласно полученным результатам, наилучшие результаты были достигнуты при внесении органических и минеральных удобрений на лимон сорта Мейер.

В четвёртой главе диссертации **«Разработка эффективной системы питания для производства высококачественной продукции из сортов лимона (*Citrus Limon*)»**, в разделе **«Определение биохимического состава**

**сортов лимона»** проведён анализ содержания сахара и сухих веществ в плодах сортов лимона по сортам. Следует отметить, что плоды сортов лимона склонны к разному изменению кислотности в зависимости от степени созревания.

Таблица-2

**Влияние на соотношение ветвей, плодов и почек на дереве у сортов лимона (2023-2024 гг.)**

Сорта	Нормы внесения органических и минеральных удобрений, кг/га	Кол-во почек на одном дереве, шт.	Доля прижившихся почек на одном дереве, %	Доля плодов на одном дереве, %
Мейер	НРК 120-60-30+20 т/га органических удобрений	1022	39,1±1,8	37,3±1,7
	Бактомин (органо-минеральное удобрения) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органических удобрений	1602	63,5±2,9	61,5±2,8
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органических удобрений	1572	60,1±2,8	58,0±2,7
	Максиплант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 т/га органических удобрений	1445	55,3±2,6	53,4±2,5
Узбекистон тунгичи	НРК 120-60-30+20 т/га органических удобрений	921	36,5±1,7	34,8±1,6
	Бактомин (органо-минеральное удобрения) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органических удобрений	1435	52,1±2,4	51,4±2,4
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органических удобрений	1010	38,6±1,8	35,5±1,6
	Максиплант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 т/га органических удобрений	1035	41,3±1,9	39,5±1,8
Узбекистон хосилдори	НРК 120-60-30+20 т/га органических удобрений	918	36,3±1,7	34,4±1,6
	Бактомин (органо-минеральное удобрения) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органических удобрений	1565	58,3±2,7	55,0±2,5
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органических удобрений	1575	60,2±2,8	59,0±2,7
	Максиплант (микробиологический стимулятор) 10 л воды/100 мл+10 т/га органических удобрений	1028	39,7±1,8	36,4±1,7
	<i>НСР05</i>	28,1		
	<i>НСР%</i>	2,2		

По результатам эксперимента при анализе химического состава лимонов сорта Мейер среднее содержание сахара составило 1,7%, сухого вещества 12,6%, кислотность 2,3%. При использовании Бактомина (органо-минеральное удобрение) на 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения среднее

содержание сахара составило 2,3%, сухого вещества 13,6%, кислотность 3,0%. При использовании Плантастима (биостимулятор) на 10 л воды/200 мл + 10 т/га органического удобрения среднее содержание сахара составило 2,0%, сухого вещества 13,2%, кислотность 2,8%. При внесении микробиологического стимулятора «Максиплант» в расчете 10 л воды/100 мл+10 т/га органического удобрения среднее содержание сахаров составило 1,9%, сухих веществ – 12,9%, кислотность – 2,6%.

Согласно опытам, проведенным на сорте Узбекистон хосилдори, в варианте 5 при использовании N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га органического удобрения средняя сахаристость составила 1,6%, сухого вещества – 12,5%, кислотность – 2,4%. При использовании органоминерального удобрения Бактомин на 10 л воды/50 мл+10 т/га органического удобрения средняя сахаристость составила 2,2%, сухого вещества – 13,4%, кислотность – 2,9%.

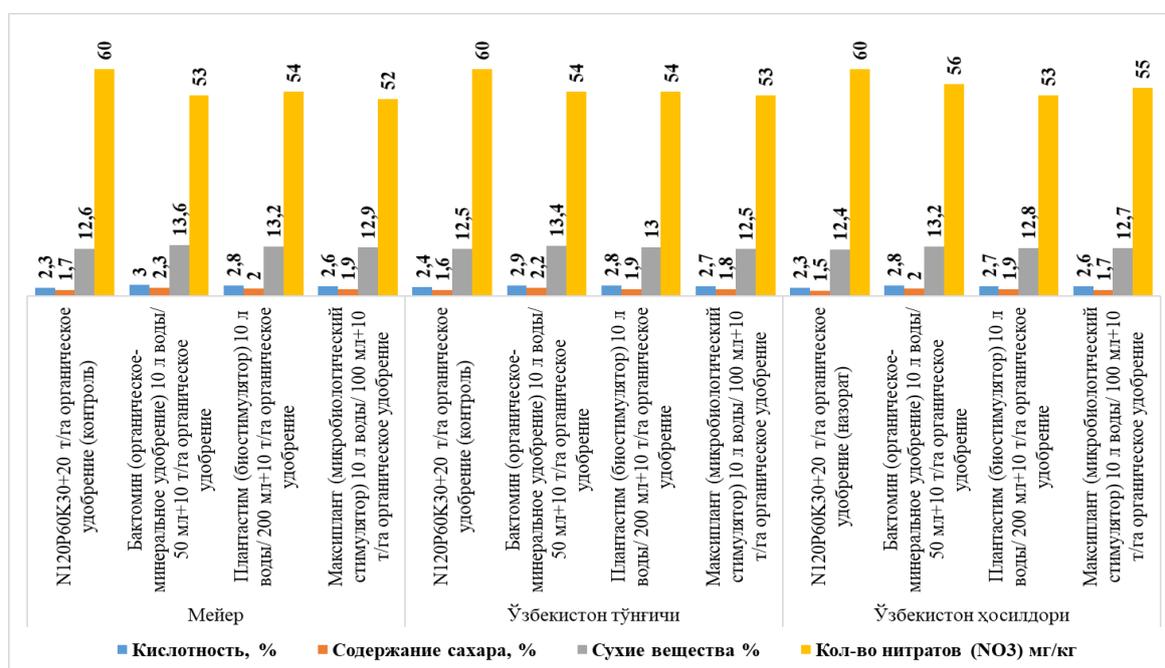


Рис. 1. Химический состав сортов лимона (2022-2024 гг.)

При использовании биостимулятора Плантастим на 10 л воды/200 мл+10 т/га органического удобрения средняя сахаристость составила 1,9%, сухого вещества – 13,0%, кислотность – 2,8%. При внесении микробиологического стимулятора «Максиплант» в расчете 10 л воды/100 мл+10 т/га органического удобрения среднее содержание сахаров составило 1,8%, сухих веществ – 12,5%, кислотность – 2,7%.

По результатам опытов, проведенных на сорте Узбекистон тунгичи, при использовании N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> + 20 т/га органического удобрения среднее содержание сахара составило 1,5%, сухого вещества - 12,4%, а кислотность - 2,3%. При использовании Бактомина (органоминеральное удобрение) на 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения содержание сахара составило 2,0%, сухого вещества - 13,2%, а кислотность - 2,8%. При внесении Плантастима (биостимулятора) на 10 л воды/1200 мл+10 т/га органического

удобрения среднее содержание сахара составило 1,9%, сухого вещества - 12,8%, а кислотность - 2,7%. Установлено, что сухое вещество было выше на 12,7%, кислотность на 2,6% (рис. 1). По результатам опыта сравнивались общая продуктивность сортов лимона, количество плодов, средняя масса плодов, урожайность, полученная с одного гектара земли.

В разделе диссертации **«Влияние применения различных биопрепаратов на урожайность сортов лимона»** при внесении органического удобрения на сорт лимона Мейер  $N_{120}P_{60}K_{30} + 20$  т/га урожайность с куста составила 14 кг, урожайность с 1 га – 21 тонна, 210 центнеров с гектара, средняя масса плодов – 76,5 грамма, размер плодов – 60 мм. При внесении органо-минерального удобрения Бактомин в 10 л воды/50 мл + 10 т/га урожайность с куста составила 21 кг, урожайность с 1 га – 31,5 тонны, 315 центнеров с гектара, средняя масса плодов – 165,5 грамма, размер плодов – 75 мм.

При внесении  $N_{120}P_{60}K_{30} + 20$  т/га органического удобрения на сорте Узбекистон тунгичи урожайность с куста составила 13,8 кг, урожайность с 1 га – 20,7 тонны, 207 ц/га, средняя масса плодов – 114,2 г, размер плодов – 64 мм. При внесении Бактомина (органо-минерального удобрения) на 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения урожайность с куста составила 19 кг, урожайность с гектара – 28,5 тонны, 285 центнеров с гектара, средняя масса плодов – 154,2 грамма, размер плодов – 73 мм.

При использовании высокоурожайного сорта лимона Ўзбекистон хосилдори  $N_{120}P_{60}K_{30} + 20$  т/га органического удобрения урожайность с куста составила 13 кг, урожайность с гектара – 19,5 тонны, 195 центнеров с гектара, средняя масса плодов – 104,2 грамма, размер плодов – 68 мм. При использовании органо-минерального удобрения Бактомин в 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения урожайность с куста составила 18 кг, урожайность с гектара – 27 тонн, 270 центнеров с гектара, средняя масса плодов – 149,4 грамма, размер плодов – 70 мм.

При обработке сортов различными биологическими препаратами было установлено, что получен высокий урожай сорта Мейер (рисунок 2).

В ходе наших экспериментов было установлено, что выращивание растений лимона в траншейных условиях и достижение высокой продуктивности в них позволит повысить показатели продуктивности и достичь высокой экономической эффективности за счет широкого применения различных современных удобрений. Следует подчеркнуть, что эффективность всех агротехнических мероприятий, проводимых при возделывании сельскохозяйственных культур, в конечном итоге приводит к экономической эффективности. Экономическая эффективность различных норм удобрений, используемых при возделывании растений лимона, была проанализирована и рассчитана на основе «Типовой технологической карты возделывания и производства сельскохозяйственных культур», рекомендованной Сельскохозяйственным научно-производственным центром Республики Узбекистан и Министерством сельского хозяйства.

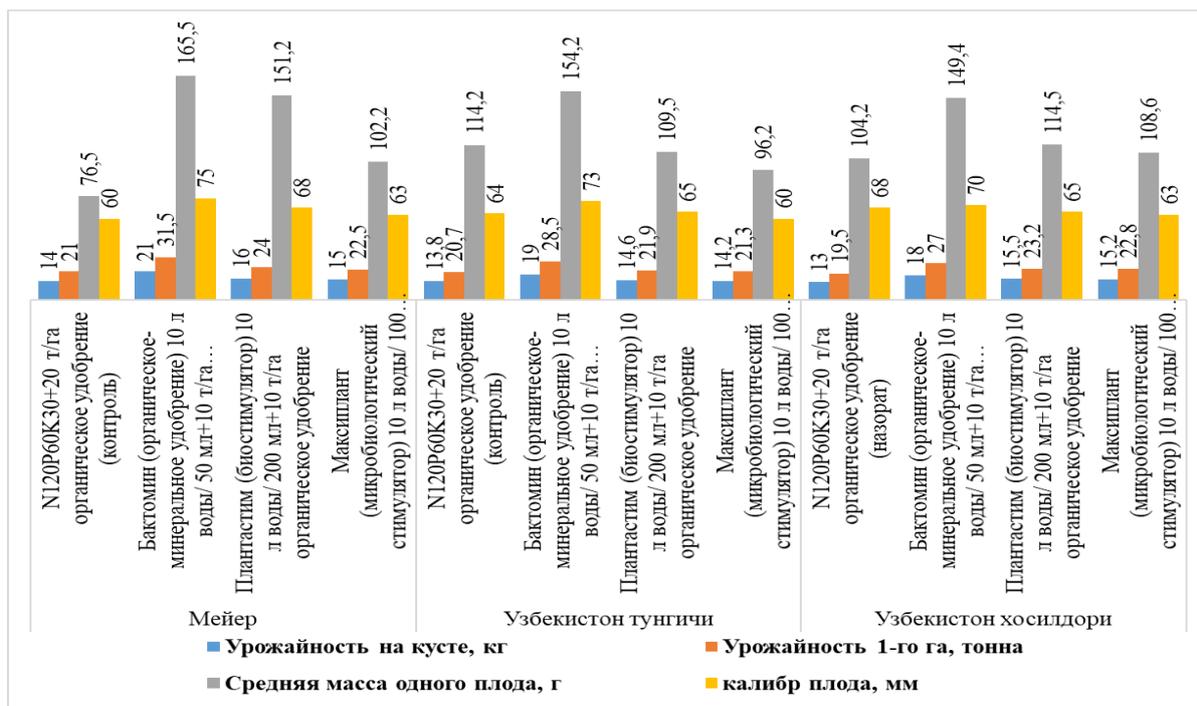


Рис. 2. Урожайность сортов лимона (схема посадки 3х2 м) (2022-2024 гг.)

В проведенных научных исследованиях было отмечено, что затраты на выращивание культур сортов лимона варьировались в зависимости от дополнительной продуктивности, полученной в результате внесения выбранных органических и минеральных удобрений в различных нормах.

Фактический объем внесения минеральных удобрений и различных биопрепаратов под сорта лимона и закупочные цены, установленные государством на них, были рассчитаны на основе цен за годы проведения исследований. По результатам анализа средняя за три года урожайность сорта Мейер при применении органического удобрения N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>+20 т/га в варианте 1 составила 210 ц/га, валовая стоимость продукции – 315000 тыс. сум, себестоимость продукции – 149775 тыс. сум, чистая прибыль – 165224,7 тыс. сум.

По сорту Мейер себестоимость 1 кг продукции составила 7132,2 тыс. сум, а уровень рентабельности составил 110,3% (таблица 3).

Наибольший показатель экономической эффективности сортов лимона при использовании различных биопрепаратов имеет сорт 2-й вариант «Мейер», при использовании органоминерального удобрения Бактомин в 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения средняя за три года урожайность составила 315 ц/га, валовая стоимость продукции – 472500 тыс. сум, себестоимость продукции – 172973 тыс. сум, чистая прибыль – 299526,6 тыс. сум. Себестоимость 1 кг продукции составила 5491,2 тыс. сум, уровень рентабельности – 173,2%.

Наибольшая экономическая эффективность получена на сорте «Узбекистон тунгиичи» в варианте 6 при использовании органоминерального удобрения Бактомин в расчете 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения, урожайность за три года составила 285 ц/га, валовая стоимость продукции – 427500 тыс. сум, себестоимость продукции – 172 235 тыс. сум,

чистая прибыль – 255264,8 тыс. сум. Себестоимость 1 кг продукции составила 6043,3 тыс. сум, рентабельность – 148,2%.

Таблица-3

**Экономическая эффективность сортов лимона (2022-2024 гг.)**

Сорта	Варианты	Урожайность, ц/га	Валовая себестоимость продукции, тыс. сум	Производственные затраты, тыс. сум	Чистая прибыль, тыс. сум	Себестоимость 1 кг продукции, сум	Рентабельность, %
Мейер	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органическое удобрение	210	315000,0	149775,3	165224,7	7132,2	110,3
	Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органическое удобрение	315	472500,0	172973,4	299526,6	5491,2	173,2
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органическое удобрение	241	361500,0	175860,4	185639,6	7297,1	105,6
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л воды/ 100 мл+10 т/га органическое удобрение	225	337500,0	173459,8	164040,2	7709,3	94,6
Узбекистон тунгичи	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органическое удобрение	207	310500,0	149701,4	160798,6	7232,0	107,4
	Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органическое удобрение	285	427500,0	172235,2	255264,8	6043,3	148,2
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органическое удобрение	219	328500,0	175319,0	153181,0	8005,4	87,4
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л воды/ 100 мл+10 т/га органическое удобрение	213	319500,0	172795,4	146704,6	8112,5	84,9
Узбекистон хосилдори	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> +20 т/га органическое удобрение	195	292500,0	149406,1	143093,9	7661,9	95,8
	Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/ 50 мл+10 т/га органическое удобрение	270	405000,0	171866,0	233134,0	6365,4	135,6
	Плантастим (биостимулятор) 10 л воды/ 200 мл+10 т/га органическое удобрение	232	348000,0	175638,9	172361,1	7570,6	98,1
	Максиплант (микробиологик стимулятор) 10 л воды/ 100 мл+10 т/га органическое удобрение	228	342000,0	173164,5	168835,5	7594,9	97,5

Наибольшая экономическая эффективность получена на сорте «Узбекистон хосилдори» в варианте 10 при использовании органо-минерального удобрения Бактомин в расчете 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения, урожайность за три года составила 270 ц/га, валовая стоимость продукции – 405000 тыс. сум, себестоимость продукции – 171866 тыс. сум, чистая прибыль – 233134,0 тыс. сум. Себестоимость 1 кг продукции составила 6365,4 тыс. сум, рентабельность – 135,6%.

## ВЫВОДЫ

1. Применение биологических удобрений в питании сортов лимона способствовало ускорению фенологических фаз, особенно в варианте с применением органоминерального удобрения Бактомин в расчете 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения, что отчетливо проявилось на сортах «Мейер» и «Узбекистон тунгичи».

2. При изучении биометрических показателей и листообразования сортов лимона на деревьях установлено, что при внесении органоминерального удобрения Бактомин в расчете 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения кроны на кустах имели более низкорослую, компактную и интенсивную форму по сравнению с контролем, облиственность была выше (площадь 1 листа 12,7-14,7 см<sup>2</sup>), число почек на кроне (1565-1602 шт.) и доля вызревших плодов на кусте (63,5%) также были выше.

3. В результате исследований по подкормке сортов лимона различными биопрепаратами для получения высококачественной продукции установлено, что содержание сухого вещества у сорта «Мейер» увеличилось до 13,6%, а содержание сахара – до 2,3%.

4. Урожайность лимонов сорта «Мейер» увеличилась на 165,5 г (калибр 75 мм), «Узбекистон тунгичи» – на 154,2 г (калибр 73 мм) и «Узбекистон хосилдори» – на 149,4 г (калибр 70 мм) при использовании органо-минерального удобрения Бактомин в соотношении 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения. Также по качеству плодов отмечена слабая осыпаемость (до 5%) и повышенная водянистость плодов.

5. При использовании различных биологических препаратов для подкормки сортов лимона, среди вариантов Бактомин (органо-минеральное удобрение) 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения, получен высокий урожай: сорта «Мейер» – до 315 ц/га, сорта «Узбекистон тунгичи» – 285 ц/га, сорта «Узбекистон хосилдори» – 270 ц/га.

6. Сорта лимона с наибольшей экономической эффективностью применения различных биопрепаратов. В варианте 2 при использовании органоминерального удобрения Бактомин 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения валовая стоимость продукции составила 472500 тыс. сум, себестоимость продукции – 172973 тыс. сум, чистая прибыль – 299526,6 тыс. сум, уровень рентабельности – 173,2%.

Для получения высококачественной продукции из сортов лимона приусадебным и дехканским хозяйствам, создающим лимонные плантации, необходимо:

- использовать биологические препараты, позволяющие сортам лимона развиваться в лимонных плантациях без различных стрессов в условиях жаркого и сухого летнего климата нашей республики;

- для получения экологически чистых сортов лимона с высоким качеством плодов, хорошим внешним видом и повышенной урожайностью рекомендуется использовать органо-минеральное удобрение «Бактомин» в соотношении 10 л воды/50 мл + 10 т/га органического удобрения.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 AT THE TASHKENT STATE AGRARIAN  
UNIVERSITY**

---

**ANDIJAN AGRICULTURE AND AGROTECHNOLOGY INSTITUTE**

**ERKINOVA MUKHAYO JASURBEK KYZY**

**DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE FERTILIZING SYSTEM FOR  
GROWING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS FROM  
LEMON VARIETIES (*CITRUS LIMON*)**

**06.01.07 – Fruit-growing and viticulture**

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

**TASHKENT – 2025**

**The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2025.1.PhD/Qx1625.**

Dissertation has been prepared at the Andijan agriculture and agrotechnology institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the website of scientific council ([www.tdau.uz](http://www.tdau.uz)) and Information and educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Qosimov Axmadjon Abduqodirovich,**  
doctor of philosophy in agricultural sciences (PhD), docent

**Official opponents:** **Buriyev Xasan Chutbayevich,**  
doctor of biological sciences, professor

**Joraev Erkin Bakhtiyarovich,**  
doctor of philosophy in agricultural sciences (PhD), docent

**The leading organization:** **Research Institute of Plant Genetic Resources**

Defense of the dissertation will be held on 2 December 2025 ear at 16:00 o'clock at the meeting of the Scientific Council number DSc. 05/29.04.2022.Qx.13.04 at the Tashkent State Agrarian University (Address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Phone: (+99871) 260-48-00; fax: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz); Administration building of Tashkent State Agrarian University, 1<sup>st</sup> floor, conference hall).

Dissertation is available in the Information and Resource Center of the Tashkent State Agrarian University (is registered under №555422). (Address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Tashkent State Agrarian University, building of the Information and Resource Center. Phone: (+99871) 260-50-43).

Abstract of the dissertation sent out on 20<sup>th</sup> november 2025 year.  
(Mailing protocol No.49 dated 24 october 2025 year).

**Sh.I.Asatov**

Chairman of scientific council awarding scientific degrees, Doctor of agricultural sciences, professor.

**M.Z.Kholmurotov**

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, Doctor of philosophy (PhD) on agricultural sciences, docent.

**S.A.Yunusov**

Chairman of the scientific seminar under the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of agricultural sciences, professor.

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** to the study is to develop an effective fertilizing system for obtaining environmentally friendly products from lemon varieties (*Citrus limon*) grown in trench conditions.

**The objects of the research work** are microbiological and biological preparations used in feeding lemon varieties Meyer, Pervenets Uzbekistana, Uzbekiston Khosildori, as well as lemon varieties grown in trenches in the Andijan region.

**Scientific novelty of the research work** consists of the followings:

For the first time, when fertilizing lemon varieties grown in trenches with Baktomin (organo-mineral fertilizer) at a rate of 10 l of water/50 ml + 10 t/ha of organic fertilizer, it was found that the plant growth period (March 17-March 19) began 3 days earlier, and the ripening period (October 16-October 21) began 5 days earlier;

it has been proven that under the influence of the Baktomin preparation (organo-mineral fertilizer) 10 l of water/50 ml + 10 t/ha of organic fertilizer, the shoots of lemon varieties had a shorter, more compact and intensive shape compared to the control, the development of leaves was higher (1 leaf blade - 12.7-14.7 cm<sup>2</sup>), the number of shoots on the shoot (1565-1602 pcs.) and the proportion of ripe fruits on the bush was 63.5%;

the application of organomineral fertilizer "Baktomin" (10 l of water/50 ml + 10 t/ha of organic fertilizer) increased the weight of lemon fruits to 165.5 g (75 mm caliber) for the Meyer variety, to 154.2 g (73 mm caliber) for the Pervenets Uzbekistana variety, to 149.4 g (70 mm caliber) for the Uzbekiston Khosildori variety, and the degree of fruit shedding was weak (up to 5%) and very watery;

it was established that in lemon varieties grown using various biopreparations to obtain environmentally friendly products, the dry matter content increased to 12.5–13.6%, the sugar content – to 1.7–2.3%, and there were no pesticide residues in their composition;

it has been proven that the use of Baktomin (organo-mineral fertilizer) in the ratio of 10 l of water/50 ml + 10 t/ha of organic fertilizer ensured high yields of lemon varieties: the Meyer variety - 315 c/ha, the Pervenets Uzbekistana variety - 285.0 c/ha, the Uzbekiston Khosildori variety - 270.0 c/ha.

**Introduction of the research results.** Based on the results of scientific research conducted on the development of an effective system of feeding with biopreparations "Baktomin", "Plantastim", "Maxiplant" in the production of environmentally friendly products from lemon (*Citrus limon*):

recommendations for "Lemon Cultivation Technology" have been published for farmers, specialists interested in lemon cultivation, and private households. These recommendations serve as guidelines for producing environmentally friendly lemon varieties, increasing their yield, and developing resource-saving cultivation technologies.

the efficiency of the method of soil fertilization with organomineral fertilizer Baktomin + 50 ml per 10 l of water + 10 t/ha of organic fertilizer compared to traditional fertilizer application rates ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  and 20 t/ha) for lemon varieties "Meyer", "Pervenets Uzbekistana", "Uzbekiston Khosildori" grown in greenhouse and trench conditions has been scientifically substantiated and put into practice by the regional Department of Agriculture. As a result, lemon varieties (*Citrus limon*) were obtained for various land users with a yield 20-25% higher when grown under traditional fertilization conditions and 30-35% higher when grown in trench conditions, as well as environmentally friendly products;

a method of fertilizing lemons of the Meyer, Pervenets Uzbekistana, and Uzbekiston Khosildori varieties grown in greenhouse and trench conditions with Baktomin (organo-mineral fertilizer) + 50 ml per 10 l of water + 10 t/ha of organic fertilizer in the soil was proposed and implemented on an area of 0.08 hectares in the Andijon Pakhtachilik Sara Urug farm in the Izbaskan district of the Andijan region and on an area of 0.4 hectares in the Andijan Scientific Experimental Station of the M.Mirzaev Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture. As a result, the average size (caliber) of lemon fruits from these fields in the "Andijon Pakhtachilik Sara Urug" farm is 75 mm, and the average yield is 237 centners per hectare, and the size (caliber) of fruits at the Andijan Scientific Experimental Station is 75 mm, and the average yield is 375 centners per hectare;

a method of fertilizing Meyer lemon variety grown in a greenhouse with traditional fertilizer application rates ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  and 20 t/ha) using Baktomin (organo-mineral fertilizer) + 10 l of water/50 ml + application of organic fertilizer to the soil at a rate of 10 t/ha) was proposed and implemented on an area of 0.5 hectares in the "Vodiy Elite Mevasi" farm in the Asaka district of the Andijan region. As a result, the size (caliber) of the fruit was 77 mm compared to the traditional method, and the average yield was 253 centners per hectare;

in comparison with traditional fertilizer application rates ( $N_{120}P_{60}K_{30}$  and 20 t/ha) for Meyer and Pervenets Uzbekistana lemon varieties grown in trenches, a method of fertilizing with Baktomin organomineral fertilizer + 10 l of water/50 ml + 10 t/ha of organic fertilizer was proposed and implemented on an area of 1.0 hectares at the "Madad Aloka Khamrokh" farm in the Jalakuduk district of the Andijan region. As a result, an average yield of 250 centners per hectare was obtained, which is 30-35% higher than the traditional method.

**The structure and volume of the dissertation.** Dissertation consists of introduction, 4 chapters, conclusion, references and appendices. The length of the dissertation is 116 pages.

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

**I бўлим (I часть, I part)**

1. Эркинова М.Ж. Влияние различных препаратов на формирование побегов сортов лимона // Актуальные проблемы современной науки ISSN 1680-2721 № 3 (144) 2025 г. 153-155 б. (06.00.00 МДХ №5)

2. Эркинова М.Ж. Турли перепаратлар қўлланилганда лимон навларининг барг юзасига таъсири. // Агро илм – Ўзбекистон Қишлоқ ва сув хўжалиги Тошкент № 3 (111), 2025 29-31 б. (06.00.00 №1)

3. Эркинова М.Ж. Турли биоперепаратлар қўллашнинг лимон навларини ўсиш динамикасига таъсири. // Ўзбекистон Қишлоқ ва сув Хўжалиги ISSN 2181-502 X 7-сон, 2025 29-31 б. (06.00.00 №4)

**II бўлим (II часть, II part)**

4. Erkinova M.J. Effect of the use of various biopereparates on the productivity of lemon varieties // Internauka Innovations and tendencies of state-of-art science may, 2025 77-82 b.

5. Агзамходжаев Б.Ж., Эркинова М.Ж. Сунъий туман ҳосил қилувчи усулда лимон кўчатларини етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги. // Theory and analytical aspects of recent research International scientific-online conference Part 27: august 9 th 2024 47-50 б .

6. Эркинова М.Ж. Турли биоперепаратлар қўллашнинг лимон навларини ўсиш динамикасигага таъсири // Глобал иқлим ўзгариши шароитида аграр сўхани ривожлантириш экологик барқарорликни таъминлаш: муаммо ва ечимлар мавзусидаги халқаро илмий ва амалий техник анжуман 23-24 май 2025 йил 742-747 б.

7. Эркинова М.Ж. Турли биоперепаратлар қўллашнинг лимон навларининг маҳсулдорлиги ва мева сифатига таъсири. // Бўлажак муҳандис технологияларни ўқитишда сифат ва самарадорликни ошириш: муаммо, таҳлил ва ечимлар мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами 30 май 2025 281-283 б.

8. Эркинова М.Ж. Турли биоперепаратлар қўллашнинг лимон навларини кимёвий таркибига таъсири. // Таълимнинг замонавий трансформатсияси мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция 21-тўплам 1-сон июл 2025 223-228 б.

9. Эркинова М.Ж. Лимон етиштириш технологияси. Тавсиянома – Андижон 2025. – 24 б.

Автореферат “Ўзбекистон аграр фани хабарномаси”  
журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди

Босишга рухсат берилди 20.11.2025. Бичими (60x84) 1/16. Шартли босма табағи 2,75. Нашриёт босма табағи 2,75. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

---

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлигининг № 231049 сонли тасдиқномаси асосида  
**“АГРАР ФАНИ ХАБАРНОМАСИ” МЧЖ** босмаҳонасида чоп этилди.





