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

М.МИРЗАЕВ НОМИДАГИ БОҒДОРЧИЛИК, УЗУМЧИЛИК ВА ВИНОЧИЛИК ИЛМИЙ-ТАДҚИКОТ ИНСТИТУТИ

НОРТОЖИЕВ БОБОШЕР ШЕРАЛИЕВИЧ

ЛИМОН ҲОСИЛДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА БИОЎҒИТЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ ВА МЕВАЛАРИНИ САҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАШ

06.01.07 – Мевачилик ва узумчилик,
06.01.11- Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ–2025

УЎК 634.10:634.31.34:006.354

Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора (DSc) по сельскохозяйтсвенным наукам

Content of dissertation abstract of doctor of agricultural science (DSc)

Нортожиев Бобошер Шералиевич
Лимон ҳосилдорлигини оширишда биоўғитларнинг таъсирини ва мевaларини сақлаш технологиясини илмий асослаш..... 3

Нортожиев Бобошер Шералиевич
Научное обоснование влияния биоудобрений на повышение урожайности лимона и технология хранения его плодов..... 25

Nortojiyev Bobosher Sheraliyevich
Scientific substantiation of the influence of biofertilizers on increasing lemon productivity and technology for preserving its fruits..... 47

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works……...…….……..... 51

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

М.МИРЗАЕВ НОМИДАГИ БОҒДОРЧИЛИК, УЗУМЧИЛИК ВА ВИНОЧИЛИК ИЛМИЙ-ТАДҚИКОТ ИНСТИТУТИ

НОРТОЖИЕВ БОБОШЕР ШЕРАЛИЕВИЧ

ЛИМОН ҲОСИЛДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА БИОЎҒИТЛАРНИНГ ТАЪСИРИНИ ВА МЕВАЛАРИНИ САҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИЛМИЙ АСОСЛАШ

06.01.07 – Мевачилик ва узумчилик,
06.01.11- Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ–2025

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида B2024.4.DSc/Qx331 рақам билан рўйхатга олинган.

Фан доктори (DSc) диссертацияси М.Мирзаев номидаги Боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқикот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tdau.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:	**Исламов Сохиб Яхшибекович** қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	**Додаев Қўчқор Одилович,** техника фанлари доктори, профессор.
	Фахриддинов Нуриддин Зайниддинович, қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
	Гулов Саидали Мамурович биология фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	**Самарқанд агроинновациялар ва тадқиқотлар институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ҳузуридаги DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 рақамли илмий кенгашнинг 2025 йил 9 декабрь соат 14^{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 (№ 555328-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 27 ноябрь куни тарқатилди.

(2025 йил 24 октябрдаги 48-рақамли реестр баённомаси).

Ш.И.Асатов,
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к/х.ф.д., профессор

М.З. Холмуротов,
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к/х.ф.ф.д. (PhD), доцент

С.А. Юнусов,
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, к/х.ф.д., профессор

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Лимон (*Citrus limon* L.) дунё озиқ-овқат саноатида муҳим аҳамиятга эга. Ушбу мева турини нафақат янгилигича, балки ундан турли саноат даражасида, жумладан, турли хил ичимликлар, шарбатлар, мураббо, эфир мойлари ва бошқа турдаги озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилмоқда. Лимон ўсимлигининг айрим навлари баъзи ноқулай иқлим шароитларга бардошли бўлиб, лимоннинг ушбу навларини ўзгарувчан иқлим шароитида етиштириш ҳам мумкин бўлади. “Дунё бўйича ҳар йили цитрус мевалардан 146 866 263 тонна етиштирилади. Бунда турли давлатларни улуши турлича бўлиб, Хитой дунёдаги энг йирик цитрус мевалари етиштириб берувчиси ҳисобланиб, йилига 38 392 847 тонна, Бразилия 19 591 623 тонна, Ҳиндистон 12 043 000 тоннани ташкил этади. Ҳосилдорлик бўйича етакчи цитрус меваларини етиштирувчи давлатлар учталигида Туркия (31,6 т/га), Бразилия (25,7 т/га) ва Хитой (14,6 т/га) давлатлари юқори ўринларда туради”[1]. Бугунги кунда лимон меваларини етиштиришда турли агротехник тадбирларни қўллаш, ҳосилдорликни ошириш, меваларни сифатли ва узоқ муддат давомида сақлаш технологиясини ишлаб чиқиш долзарб вазифа ҳисобланади.

Дунёда цитрус меваларини етиштирувчи Хитой, Ҳиндистон, Бразилия, Туркия ва АҚШ каби мамлакатларда цитрус мевалари ассортиментини кенгайтириш, уларни турли ноқулай иқлим шароитига бардошли навларни яратиш ҳамда ресурстежамкор технологиялар асосида ҳосилдорликни ошириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Замонавий агротехнологиялар асосида цитрус экинларини етиштиришда мақбул озиқлантириш меъёрларини ишлаб чиқиш ва улардан унумли фойдаланиш ҳисобига лимон меваларини етиштириш ҳажми ортиб бормоқда.

Республикамизда цитрусчилик, жумладан, лимон ўсимлигини ўсиши ва ривожланишида турли-хилдаги замонавий биоўғитлардан фойдаланиш, анъанавий агротехник тадбирларни қўллаш, лимон меваларини сифатли ва узоқ муддатли сақлаш бўйича бир қанча илмий-тадқиқотлар олиб борилган ва маълум бир натижаларга эришилган. Лекин бугунги кундаги замонавий технологиялар асосида турли биоўғитлардан фойдаланилган ҳолда ўсимликни ўсиши ва ривожланиши, ҳосилдорлигини ошириш, сифатли ҳалқаро бозор талабларига мос меваларни етиштириш, уларни сифатли ва узоқ муддатли сақлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича илмий изланишлар етарлича олиб борилмаган. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг миллий иқтисодиётни жадал ривожлантириш ва юқори ўсиш суръатларини таъминлашга бағишланган ПФ-60-сонли Фармонининг 3.30-бандида ҳам “Қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баравар ошириш, қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 % га етказиш” масалалари алоҳида

[1] www.fao.org

белгилаб қўйилган. Бугунги кунда лимончилик тармоғини бошқариш тизимини ислоҳ қилиш, лимонзорлар майдонини кенгайтириш ҳисобига маҳсулот ишлаб чиқариш ва экспорт ҳажмини кўпайтириш борасида изчил чоралар амалга оширилаётганлиги сабабли лимон мевасини жадал етиштириш технологиясини такомиллаштириш долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 6 мартдаги ПҚ-3586-сон “Ўзбекистон Республикасида лимончилик соҳасини янада ривожлантириш чора – тадбирлари тўғрисида”ги қарори, 2020 йил 19 февралдаги ПҚ – 4610-сон “Лимончилик тармоғини янада ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори, 2025 йил 14 февралдаги ПФ-22-сон “Томорқа ер эгалари ва деҳқон хўжаликлари фаолиятида замонавий ташкилий тизимни жорий қилиш ва молиявий қўллаб-қувватлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” Фармонига мувофиқ республика ҳудудларида лимон етиштиришни кўпайтириш, қайта ишлаш, лимон етиштиришга ихтисослашган деҳқон хўжалиги, томорқа ер эгалари ҳамда иссиқхона хўжаликларини молиявий қўллаб-қувватлаш мақсадида Вазирлар Маҳкамасининг 2025 йил 2-апрелдаги 198-сон қарори ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур диссертация тадқиқоти фан ва технологиялари ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи. Лимон ўсимликлари боғларини барпо этиш, юқори ва сифатли маҳсулот етиштириш ва меваларни сақлаш бўйича дунёнинг етакчи илмий-тадқиқот институтлари, илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, East Malling Research Station (Буюк Британия), Horticultural Research Institute of Ontario (АҚШ), Research and Breeding Institute of Pomology Holovousy Ltd. (Чехия), Institute for Fruit breeding at Dresden-Pillnitz (Германия), Россиянинг боғдорчилик ва кўчатчилик селекцион-технологик институти ҳамда Қрим тажриба-селекцион станцияси (Россия) да илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Илмий изланишларнинг асосий йўналишлари цитрус мевали ўсимликларни ҳимояланган иншоотларда етиштириш технологияларини ишлаб чиқиш, уларнинг йирик мевали, ҳосилдорлиги юқори ва турли ноқулай иқлим шароитларига чидамли навларини яратиш ва меваларини сақлашга қаратилган. Шунинг учун цитрус мевали ўсимликлардан лимоннинг кўплаб маҳаллий тупроқ-иқлим шароитига мос кўплаб навлари яратилган бўлиб, ёпиқ шароитларда анъанавий усулларда етиштириш технологияси, ўсимликларни турли биоўғитлар билан озиқлантириш меъёрлари, ва меваларни аньанавий усулда сақлаш технологиялари ишлаб чиқилган ҳамда бугунги кунда лимон ўсимлигини ҳосилдорлигини, товарбоплик кўрсаткичларини ошириш ва

меваларини сақлашда инновацион технологияларни қўллаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Бугунги кунда лимон ўсимликларини ҳимояланган иншоотда хандакларда етиштириш, уларни ҳосилдорлигини оширишда турли агротехник тадбирларни амалга ошириш, интенсив етиштириш технологиялари (замонавий биоўғитлар билан озиқлантириш) лимон меваларини турли усулларда сифатли ва узоқ муддат сақлаш бўйича тадқиқотларни ривожлантириш устувор аҳамиятга эга ҳисобланади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Лимон меваларини интенсив етиштириш ва сақлаш бўйича хорижий олимлардан E.A.Ackerman, P.Aleza, F.A.Begum, G.P.Bernet, M.P.Breto, L.B.Chhetri, I.A.Khan, K.Hancevic, R.Reddy. Verma S, Kumar V, Narula N and Merbach, W.F.Abobatta, МДҲ давлатларида Россияда А.Д.Александров, Л.Я.Айба, В.В.Воронцов, Д.Д.Бакир-оглы, В.М.Горшков, Г.С.Даулбаева, Л.И.Улейская, Ф.В.Садыкова, М.М.Ишмуратова, Р.В.Кулян, Ф.А.Фогель, Б.Н.Стрельцов, Республикамизда эса фахрий академиклар З.Фахриддинов, М.М.Мирзаев, селекционер В.И.Цулая, М.А.Арсланов, Н.С.Поляков, М.П.Анарбаев. У.Э.Эшанкулов, Б.Гуломов, С.М.Животинская, Д.Б.Мирзалиев, М.З.Фахриддинов, Н.З.Фахрутдинов ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқотлар олиб борилган.

Муаллифлар томонидан цитрус мевали ўсимликлардан лимоннинг янги навларини яратиш, сифатли кўчатларни кўпайтиришнинг интенсив технологиясини ишлаб чиқиш, ҳосилдорликни ошириш ва меваларни сақлаш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилган. Цитрус ўсимликлари кўчатларини вегетатив кўпайтириш, экиш муддатлари, экиш схемаларини ишлаб чиқиш, озиқлантириш, суғориш меъёрлари ва дарахтларга шакл бериш ҳамда лимон меваларини сақлаш бўйича тавсиялар берилган.

Бугунги кунда истиқболли цитрус ўсимликлари самарадорлигини ошириш, янги тур ва навларни биологик, қимматли хўжалик белгиларини ўрганиш, ҳосилдорликни оширишда интенсив усулларини қўллаш, етиштиришда ресурстежамкор самарали агротехнологияларни қўллаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари давом эттирилмоқда. Шу муносабат билан диссертация ишининг мақсад ва вазифасига кўра, лимон ўсимликларини агробиологик хусусиятларини ўрганиш, ўсимликларни парваришлашда биоўғитларни қўллаш меъёрлари ва усуллари, ҳосилдорликни ошириш, сифатли меваларни етиштириш ҳамда лимон меваларни сифатли ва узоқ муддат давомида сақлаш, меваларни биокимёвий таркибини аниқлаш, лимон мевасини етиштириш ва сақлашнинг иқтисодий самарадорлигини оширишга қаратилган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасаси илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институтида №А-QX-2021-118 рақамли «Лимон кўчатларини инновацион технологиялар асосида етиштириш ҳамда уларни зараркунанда ва касалликлардан ҳимоя қилиш

агротехнологиясини яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида амалга оширилган (2021-2022 йй.).

Тадқиқотнинг мақсади ҳимояланган иншоотларда, лимон ҳосилдорлигини оширишда турли биоўғитларни қўллаш усуллари ва меъёрларини ишлаб чиқиш, лимон меваларини сифатли ҳамда узоқ муддат сақлашни илмий асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

лимоннинг 2-3 ёшли ўсимлигининг новдаларини жадал ўсиши ва ривожланишига турли хил биоўғитлар билан озиқлантиришнинг таъсирини аниқлаш;

турли хил биоўғитлар билан озиқлантирилган лимон ўсимлигининг паст ҳароратга чидамлилигини аниқлаш;

лимон ўсимлигининг ҳосилдорлигига ва мева сифатига турли биоўғитлар билан озиқлантиришнинг таъсири аниқлаш;

лимон навлари меваларини оддий омборхоналарда сақлашда табиий камайиш кўрсаткичларини аниқлаш;

лимон меваларини оддий омборхоналарда сифатли ва узоқ муддат сақланишига турли қадоқлаш материалларининг таъсирини аниқлаш;

лимон меваларини оддий омборхоналарда сақлашда турли қадоқлаш материалларининг маҳсулотнинг табиий камайишига таъсирини аниқлаш;

лимон меваларини совутгичли омборхоналарда сифатли ва узоқ муддат сақланишига таъсир этувчи мақбул ҳаво ҳарорати ва нисбий намлигини аниқлаш;

лимон меваларини сақлашдан сўнг мевалар таркибидаги қуруқ моддалар ва қандлилик даражасини аниқлаш;

лимон меваларини етиштириш ва сақлашнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида лимон (*Citrus limon* L.*)* нинг интродукция қилинган “Мейер”, маҳаллий навларидан “Ташкентский”, “Юбилейный” ва ушбу навларни мевалари ҳамда Хитойдан кириб келаётган лимон меваларини сақлаш жараёнларида фойдаланиш учун танлаб олинган.

Тадқиқотнинг предмети цитрус мевали ўсимликлардан лимон ўсимлигини агробиологик хусусиятлари, турли биоўғитлар ва уларнинг меъёрларини вегетатив ва генератив органларни ўсиши ва ривожланишига таъсир этувчи моддалар, ҳосилдорликни ва мева сифат кўрсаткичларини ортишига таъсир этувчи бошқа омиллар, лимон меваларини совутгичли ва оддий омборхоналарда сақлашда фойдаланиладиган турли қадоқлаш материалларининг таъсиридан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Дала ва ишлаб чиқариш тажрибаларини ўтказиш, цитрус ўсимликлари фенологик фазаларини аниқлаш, лимоннинг турли ёшдаги ўсимликларини парваришлаш, ҳосилдорлигини ошириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш Х.Ч.Буриев ва бошқаларнинг “Мевали ва резавор мевали ўсимликлар билан тажрибалар ўтказишда ҳисоблар ва фенологик кузатувлар методикаси” (2014), В.И. Полегаевнинг “Методы

оценки качества плодов и овощей” методик ишланмаси (1978), лимон меваларини сақлашга жойлашдаги сифат кўрсаткичларини аниқлашда ГОСТ 4429-82 Лимоны . Технические условия давлатлараро стандарти, лимон меваларининг таркибидаги қуруқ модда миқдорини ГОСТ 2173-2013 стандарти, цитрус меваларини тоза, қуруқ, ҳидсиз биноларда меъёрий ҳужжатларга мувофиқ хавфсизлигини таъминлайдиган шароитларда сақлашда ГОСТ 34307— 2017, лимон меваларини таркибидаги витаминларни аниқлаш ГОСТ 25999-83 стандарти, лимон меваларини сақлашгача ва сақлашдан кейинги таркибидаги моно ва дисахаридлар, органик кислоталар, пектин моддалари – карбазол усули билан; лимон бўлагини татиб кўриш орқали баҳолаш ГОСТ 8756.1 стандарти билан, лимон сифатини сертификатлаш ва назорат қилиш бўйича FFV-51 талаблари, маҳсулотларни органолептик таҳлил қилишда муҳимлик коэффициентларини аниқлашда Е.П.Широков ва В.И.Полегаевлар томонидан мева-сабзавотлар сифатини баҳолаш бўйича ишлаб чиқилган услубларидан, лимон меваларининг биокимёвий таркибини таҳлил қилишда А.И.Ермакованинг «Методы биохимического исследования растений» услубий қўлланмаси асосида, тажрибаларда олинган натижаларнинг математик-статистик таҳлили «Excel 2016» ва «Statistica 7.0 for Windows» компьютер дастурларида, 0,95 % ишончлилик оралиғи билан Б.А.Доспехов (1985) услуби бўйича таҳлил қилинган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор лимон навларининг 2-3 ёшли ўсимликлари TERIA (5л/га) биоўғити билан 4 маротаба баргидан озиқлантирилганда, Мейер навида 10,2 см, Ташкентский навида 10,0 см, Юбилейный навида 11,0 см, SERHOSIL (10 л/га) биоўғитда озиқлантирилганда эса Мейер навида 14,2 см, Ташкентский навида 11,8 см, Юбилейный навида 14,5 см новдаларнинг ўсиш кўрсаткичлари юқори бўлганлиги аниқланди;

лимон навларининг ўсимликлари -6-8^{o}C паст ҳароратда зарарланганда, қайта тикланиш кўрсаткичлари, NOVO ORGANIC ME (5л/га) биоўғити билан 4 маротаба озиқлантирилганда, Мейер навида 80 %, Ташкентский навида 82 %, Юбилейный навида 78 %, бўлганлиги аниқланди;

лимон навларининг ўсимликлари SERHOSIL (10 л/га) биоўғитда 6 маротаба озиқлантирилганда эса Мейер навида 20 % га Ташкентский навида 19 % га, Юбилейный навида 18 % га юқори ҳосилдорлик юқори бўлган ва 1 дона лимон мевасининг оғирлиги эса Мейер навининг меваси 25-30 г Ташкентский навининг меваси 15-20, Юбилейный навининг меваси 35-40 г га ортганлиги аниқланди;

лимон мевалари оддий омборхоналарида ҳаво ҳарорати ўртача 6-14^{o}C нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда 90 кун давомида сақланганда, Мейер навида 16,2 %, Ташкентский навида 15,9 %, Юбилейный навида 13,6 % Хитой лимонида эса 15,7 % табиий камайиш кўрсаткичи аниқланди;

лимон мевалари совутгичли омборхоналарида ҳаво ҳарорати ўртача 2-3^{o}C нисбий намлиги 85-90 % шароитда 90 кун давомида сақланганда, Мейер навида 2,5 %, Ташкентский навида 2,4 %, Юбилейный навида 2,2 % Хитой

лимонида эса 2,3 % табиий камайганлиги аниқланди;

лимон меваларини сифатли ҳолатда совутгичли омборхоналарда сақлашда, ҳаво ҳарорати 2-3^{o}C, нисбий намлиги эса 85-90 % энг мақбул шароит эканлиги исботланган;

лимон мевалари оддий омборхоналарда, ҳаво ҳарорати 6-14^{o}C, нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда 90 кун давомида сақланганда, товарбоп маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари пергамент қоғозда сақланганда 82,1 %, полиэтилен қопчаларда сақланганда эса 85,2 % бўлганлиги аниқланди;

лимон мевалари оддий омборхоналарда, ҳаво ҳарорати 6-14^{o}C, нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда турли қадоқлаш материалларига қадоқланиб, 90 кун давомида сақланганда, пергамент қоғозда қадоқлаб сақланганда 12,2 %, полиэтилен қопчаларда сақланганда эса 8,5 % табиий камайиши аниқланди;

лимон меваларини сақлашдан сўнг мевалар таркибидаги қуруқ моддалар ва қандлилик кўрсаткичлари таҳлил этилганда, қуруқ модда миқдори 0,4-0,6 % га, қандлилик даражаси эса 0,2-0,3 % га ортганлиги аниқланди.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Ўзбекистон шароитида турли-хил биоўғитлар билан озиқлантирилган лимоннинг 2-3 ёшли ўсимликларининг ўсиш ва ривожланиш қонуниятлари, фенологик фазаларининг давомийлиги ва ҳосилнинг шаклланишига таъсири назоратга таққосланганда ёш кўчатлар новдаларида ўсиш даражаси 1,5-2 баробарга ортиши, меваларнинг шаклланиши, яъни товарбоп мевалар кўрсаткичлари эса 15-20 % ортганлиги аниқланган;

лимон ўсимликлари тавсия этилган биоўғитлар билан озиқлантирилганда мева таркибидаги қандлилик кўрсаткичлари назоратга нисбатан 0,4-0,6 % ортганлиги аниқланган;

ҳимояланган иншоотда лимон ўсимликларини парваришлаш бўйича, яъни биоўғитлар билан озиқлантиришда энг мақбул меъёрлари ва агротехнологияси ишлаб чиқилган;

лимон навлари меваларини омборхоналарда сақлашда меваларни сифатли ва узоқ муддат сақланишига турли қадоқлаш материалларининг таъсири ўрганилиб, пергамент қоғозда сақланганда 82,1 %, полиэтилен қопчаларда сақланганда эса 85,2 % товарбоп маҳсулот чиқиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Илмий-тадқиқот натижаларини апробация комиссиялари томонидан ҳар йили ижобий баҳоланганлиги, илмий-тадқиқотлар тўғрисидаги ҳисоботларни тегишли ташкилотлар илмий кенгашида муҳокама этилганлиги, тажриба маълумотларининг статистик таҳлилдан ўтказилганлиги, олинган илмий натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги, тажриба натижаларининг халқаро ва республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама этилганлиги, тавсиянома ишлаб чиқилганлиги ҳамда маҳаллий ва хорижий нашрларда мақолалар чоп этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти лимонни республикада кенг тарқалган “Мейер”, маҳаллий “Ташкентский” ва “Юбилейный” навлари ўсимликларини ҳимояланган иншоотларнинг ҳаво ҳарорати ва ҳавонинг нисбий намлиги, биоўғитларни меъёрлари ўсимликларнинг ўсиш-ривожланиши орасида ўзаро корреляцион боғлиқлик мавжудлиги, лимон навларининг ҳосилдорлигини ортиши, ўғитлар таъсирида товарбоп маҳсулотларнинг ортиши, меваларни сақлашда қадоқлаш материлларидан пергамент қоғоз ва полиэтелен қопчаларда қадоқланганда сифатли ва узоқ муддат сақланганлиги ва сақлаш усулларига боғлиқлиги илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти лимонни етиштиришнинг агротехнологик харитаси ишлаб чиқилганлиги, лимон ўсимликларини озиқлантириш усуллари ва меъёрлари ишлаб чиқилганлиги, лимон ўсимликларидан юқори ва сифатли ҳосил олиш усулларини ишлаб чиқилганлиги, озиқлантиришнинг самарали меъёрлари аниқланганлиги ҳамда лимон меваларини сақлашда меваларда физиологик жараёнлар турлича кечиши, қадоқлаш материалларининг меваларни сифатига ва сақланувчанлигига таъсири аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ўзбекистон шароитида лимон ўсимликларини парваришлашда биоўғитлардан кенг фойдаланиш ва ҳосилдорликни ошириш ҳамда лимон меваларини сифатли ва узоқ вақт давомида сақлашнинг илмий асослари бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот натижалари асосида:

Лимон ўсимлигини парваришлаш ва ҳосилдорлигини ошириш технологияси Сурхондарё вилояти Олтинсой тумани “Тўлғоной” фермер хўжалигида 0,8 га майдонида жорий этилган (Цитрус, субтропик ва тропик ўсимлик етиштирувчилар ва экспорт қилувчилар уюшмасининг 17.05.2025-йилдаги № 157-сонли маълумотномаси). Бунинг натижасида 1 га майдондан олинган ҳосилдорлик кўрсаткичлари назорат вариантида 52,6 т/га, TERIA биоўғити қўлланганда 58,3 т/га, SERHOSIL биоўғити қўлланганда 62,1 т/га ва NOVO ORGANIC ME биоўғити қўлланганда эса 56,4 т/га маҳсулот олишга эришилган. Маҳсулот сотишда рентабеллик даражаси эса назорат вариантида 73,4 %, TERIA биоўғити қўлланганда 80 %, SERHOSIL биоўғити қўлланганда 96,5 % ва NOVO ORGANIC ME биоўғити қўлланганда эса 71,4 % рентабелликка эришилган.

Лимон меваларини сақлаш ишланмаси Тошкент вилояти Юқори Чирчиқ тумани “ECO AGRO PRODUCT” фермер хўжалигининг 100 т сиғимга эга совутгичли омборхонасида ҳар бир лимон нави мевасидан 10 т, жами 30 т лимон меваси сақлашга жорий этилган (Цитрус, субтропик ва тропик ўсимлик етиштирувчилар ва экспорт қилувчилар уюшмасининг 17.05.2025-йилдаги № 157-сонли маълумотномаси). Натижада тавсия этилган ишланма асосида лимон навлари мевалари сақлашдан сўнг табиий камайиш кўрсаткичлари таҳлил этилиб, 1000 кг маҳсулотдан Мейер навида 826 кг, Ташкентский навида 846 кг ва Хитойдан келтирилган лимон навида эса 837 кг сифатли маҳсулот

сақлаб қолинган. Маҳсулотни сотишда рентабеллик даражаси Мейер навида 44,3 %, Ташкентский навида 64,7 % ва Хитойдан келтирилган лимон мевасида эса 26,0 % рентабелликка эришилган.

Лимон меваларини етиштириш технологияси Андижон вилояти Асака тумани “Valled seeds” МЧЖ га қарашли 1,8 га ҳимояланган иншоотда жорий этилган (Цитрус, субтропик ва тропик ўсимлик етиштирувчилар ва экспорт қилувчилар уюшмасининг 17.05.2025-йилдаги № 157-сонли маълумотномаси). Натижада, лимоннинг “Тошкент” навидан 250 туп лимон дарахти парваришланиб, 1 га майдондан ўртача 7,5 т маҳсулот олишга эришилган. Тавсия этилган ишланма асосида лимон ўсимлигини парваришлашда биоўғитлардан фойдаланилганда, ҳосилдорлик кўрсаткичи 0,8-1,0 баробарга ортиб, 72,8 % рентабелликка эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертация тадқиқот натижалари 6 та, шу жумладан 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 19 та илмий иш, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан 11 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 190 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ёритилган, тадқиқотнинг объекти ва предмети келтирилган, илмий янгилиги, амалий натижалари ва уларнинг ишончлилиги, тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти, уларни жорий этиш тўғрисида маълумотлар, апробация ва иш натижаларининг чоп этилганлиги тўғрисида маълумотлар, диссертациянинг ҳажми ва қисқача таркиби баён этилган.

Диссертациянинг **“Цитрус ўсимликларини интенсив етиштириш ва ҳосилдорлигини оширишнинг назарий асослари (адабиётлар шарҳи)”** деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси бўйича хорижий ва республика олимларининг ушбу мавзу юзасидан олиб борган илмий тадқиқотлари ва адабий манбалари шарҳланган. Бинобарин, лимон ўсимлигининг ботаник классификацияси, агробиологик хусусиятлари, лимон етиштириш ва сақлашнинг бугунги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари, лимон ўсимликларини биоўғитлар билан озиқлантириш орқали

ҳосилдорлигини ошириш ва меваларни сифатли сақлаш усуллари ва технологиялари юзасидан адабиётлар маълумотлари тавсифланган.

Диссертациянинг **“Тадқиқот ўтказилган жойнинг иқлим шароитлари ва услублари”** деб номланган иккинчи бобида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан асосий дала тажрибалари олиб борилган жойнинг тупроқ-иқлим шароити, тадқиқот мақсади, вазифалари, объекти ҳамда тажрибаларни ўтказиш услублари тавсифланган. Ушбу бобнинг “Тадқиқотлар ўтказилган ҳудудларнинг жойлашган ўрни ва иқлим шароитлари тавсифи” бўлимида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан ҳар бир алоҳида тажрибанинг ўтказилиш услублари, дала тажрибалари ва лаборатория таҳлилларини олиб бориш схемалари, тажрибаларда қўлланилган кузатувлар ва ҳисоблар, лаборатория таҳлиллари, шунингдек тажриба маълумотларига математик ва статистик ишлов бериш тартиби баён этилган.

Диссертациянинг “**Лимон ўсимлигининиг вегетатив органларини ўсиши ва ривожланишига турли биоўғитларнинг таъсири**” деб номланган учинчи бобида лимон ўсимликларини замонавий биоўғитлар билан озиқлантириш, ўсимликларнинг ўсув фазаларида турли ўзгаришларни таҳлил этиш ва фенологик кузатувлар ва биометрик ўлчовларнинг таҳлили бўйича тадқиқот натижалари келтириб ўтилган. Жумладан, ушбу бобнинг “**Лимон ўсимлигининг новдаларини жадал ўсиши ва ривожланишига турли хил биоўғитларнинг таъсири”** деб номланган биринчи бўлимида лимон навларининг 2-3 ёшли ўсимликларининг ўсиши ва ривожланишига турли омилларнинг таъсири таҳлил этилиб, энг асосий омиллардан, яъни тажрибаларимизда қўлланилаётган биоўғитлар ўсимликларни ўсиши ва ривожланишига ҳимояланган иншоотдаги ҳаво-ҳароратига боғлиқ равишда бўлиши ва лимон навлараро ўсиш даражалари турлича фарқланганлиги аниқланди. Юқорида қайд этиб ўтилганидек, ушбу биоўғитларнинг ўсимликларга таъсир кўрсатиши ҳаво-ҳарорати 20-22^{o}C ва 26-28^{o}C ларда ўсимлик новдаларини ўсиш жадаллиги таҳлил этилди.

Шу билан бир қаторда, лимон навларининг ёш ўсимликларининг меъёрда ўсиши ва ривожланиш даражасига таъсир кўрсатадиган бешта асосий ташқи муҳит омиллари бўлиб, булар ёруғлик, иссиқлик, сув, озуқа моддалари ва намликдан иборат эканлиги ва ушбу шароитда лимон навлари ўсимликларига SERHOSIL биоўғити билан озиқлантирилганда Мейер навида 38,5 см, Ташкентский навида 39,1 см, Юбилейный навида 41,1 см новдалар ўсганлиги кузатилган.

NOVO ORGANIC ME ўғитида эса Мейер навида 32,5 см, Ташкентский навида 34,1 см, Юбилейный навида 34,4 см гача ўсимлик новдаларининг ўсиши ва ривожланиш кўрсаткичлари аниқланганлиги тўғрисидаги тажриба натижаларида келтириб ўтилган бўлиб, бунда лимон ўсимлиги новдаларини иншоотдаги ҳароратга боғлиқ равишда биоўғитлар таъсирида жадал ўсиш кўрсаткичлари навлараро ва вариантлараро таққослаб чиқилганлиги келтириб ўтилган.

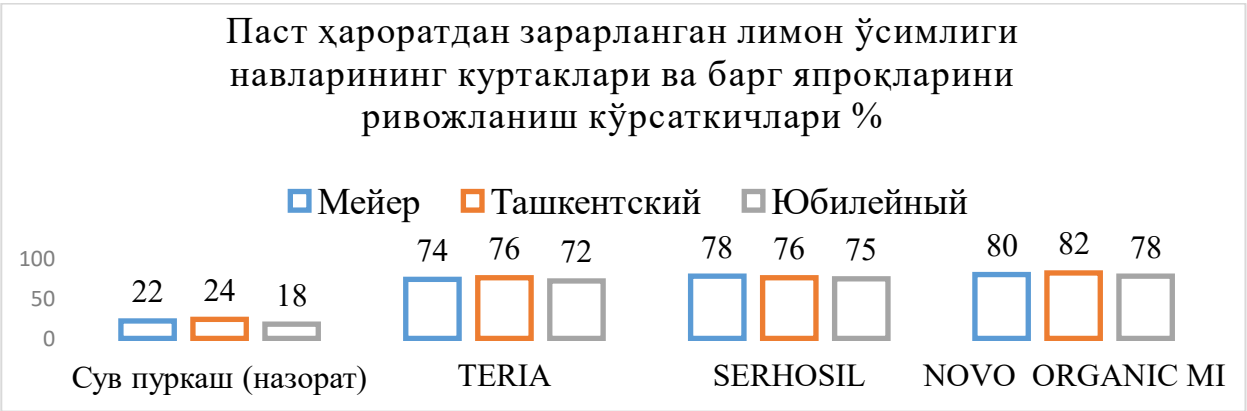
1-жадвал

Лимон ўсимлиги новдаларининг ўсиши ва ривожланишига турли биоўғитларнинг таъсири, % (2022-2025 й.й.).

№	Вариантлар (ишлов берилган препа-ратлар)	Лимон навлари	Ўсимлик новдаларини ўсиши ва ривожланиш кўрсаткичлари, см							
			18-20°C ҳарорат				24-26°C ҳарорат			
			10/II	20/II	02/III	жами	03/III	13/III	23/III	жами
1	(назорат)	Мейер	2,1	2,6	3,8	8,5	5,2	8,3	11,2	24,7
		Ташкентский	2,6	2,9	4,6	10,1	5,4	8,6	12,4	26,4
		Юбилейный	2,5	3,3	4,7	10,3	5,8	8,9	13,5	28,2
2	TERIA	Мейер	2,4	4,6	5,3	12,3	8,4	12,8	14,2	35,4
		Ташкентский	2,6	4,7	6,8	14,1	8,9	13,2	15,3	37,4
		Юбилейный	2,8	5,3	7,5	15,6	9,2	14,3	16,1	39,6
3	SERHOSIL	Мейер	2,3	4,4	5,8	12,5	8,5	14,2	15,8	38,5
		Ташкентский	3,6	4,8	5,8	14,2	9,1	13,8	16,2	39,1
		Юбилейный	3,9	4,9	6,3	15,1	9,3	14,5	17,3	41,1
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	2,2	4,3	5,8	12,3	7,2	12,2	13,1	32,5
		Ташкентский	2,4	4,2	6,6	13,2	8,2	12,7	13,2	34,1
		Юбилейный	2,7	4,6	6,8	14,1	8,4	12,3	13,7	34,4
$ЭКФ_{05}$						0,3				0,4
Sx=						0,09				0,15

Тажрибада лимон ўсимликларини ўсув тўлқинлари февраль ва март ойларининг турли декадаларида турлича бўлганлиги аниқланган (1-жадвал).

Диссертациянинг **“Лимон ўсимлиги новдаларининг паст ҳароратга чидамлилигини оширишда турли хил биоўғитларнинг таъсири”** деб номланган учинчи боб, иккинчи бўлимида лимон навларининг 2-3 ёшдаги ўсимликлари -6-8°C ҳароратда зарарланганда турли биоўғитлар билан озиқлантирилган кўчатларни қайта тикланиш кўрсаткичлари турлича бўлиб, кейинги босқичда уларни ўсиши ва ривожланиш даражаси лимон навлари ва озиқлантирилган биоўғит таъсирида турлича бўлганлиги келтириб ўтилган (1-расм).



1-расм. Паст ҳароратдан зарарланган лимон ўсимлиги навларининг куртаклари ва барг япроқларини ривожланиш кўрсаткичлари %

Диссертациянинг **“Турли-хил биоўғитлар билан озиқлантирилган лимон ўсимликларини ўсиш ва ривожланиш босқичлари”** деб номланган учинчи боб, учинчи бўлимида лимон навлари ўсимликларига SERHOSIL биоўғити билан озиқлантирилганда хандакларда парваришланаётган лимон навлари ўсимликларини ўсув фазалари навлараро таққосланганда, гуллаш фазасининг бошланиши тажрибамизда ўрганилаётган барча лимон навлари аро 2-6 кунга фарқланиши кузатилган (2-жадвал).

2-жадвал

Лимон навлари ўсимликларини ҳимояланган иншоотларда (хандак) ва иссиқхоналарда парваришлашда уларнинг ўсиши ва ривожланишига турли биоўғитларнинг таъсири (2022-2025 й.й.).

Т/г	Вариантлар	Лимон навлари	Гуллаш жараёни			Гуллаш давомийлиги, кун	Ремонтантлик хусусияти	Фаол иссиқлик йиғиндиси
			гуллашнинг бошланиш	ёппасига гуллаш	гуллашнинг тугаши			
Ҳимояланган иншоот (ҳандак)								
1	(назорат)	Мейер	20/ III	01/ IV	20/ IV	30	пассив	465
		Ташкентский	20/ III	05/ IV	25/ IV	35	пассив	472
		Юбилейный	22/ III	08/ IV	28/ IV	37	пассив	483
2	TERIA	Мейер	15/ III	28/ III	14/ IV	29	ўртача	455
		Ташкентский	17/ III	30/ III	20/ IV	33	ўртача	462
		Юбилейный	20/ III	02/ IV	25 IV	35	ўртача	473
3	SERHOSIL	Мейер	11/ III	22/ III	10/ IV	29	юқори	452
		Ташкентский	14/ III	25/ III	15/ IV	31	юқори	458
		Юбилейный	17/ III	01/ IV	19 IV	32	юқори	468
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	16/ III	29/ III	15/ IV	29	ўртача	456
		Ташкентский	19/ III	30/ III	22/ IV	33	ўртача	463
		Юбилейный	21/ III	04/ IV	27 IV	35	ўртача	476
Ҳимояланган иншоот (иссиқхона)								
1	(назорат)	Мейер	20/ II	10/ III	20/ III	30	ўртача	465
		Ташкентский	22/ II	12/ III	24/ III	36	ўртача	472
		Юбилейный	22/ II	13/ III	26/ III	38	ўртача	483
2	TERIA	Мейер	16/ II	14/ III	13/ III	30	ўртача	465
		Ташкентский	18/ II	16/ III	15/ III	36	ўртача	472
		Юбилейный	20/ II	18/ III	18/ III	38	ўртача	483
3	SERHOSIL	Мейер	14/ II	25/II	11/ III	30	юқори	465
		Ташкентский	16/ II	27/II	14/ III	36	юқори	472
		Юбилейный	18/ II	02/ III	17/ III	38	юқори	483
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	17/ II	01/ III	16/ III	30	ўртача	465
		Ташкентский	18/ II	02/ III	19/ III	36	ўртача	472
		Юбилейный	21/ II	03/ III	21/ III	38	ўртача	483

Ушбу тажрибамизда иншоотдаги ҳаво ҳарорати ўртача 20-22°С бўлганда лимон навлари кўчатларини TERIA (5 л/га) биоўғити билан пуркаш орқали баргидан 4 маротаба озиқлантирилганда новдаларнинг ўсиш кўрсаткичлари Мейер навида 12,3 см, Ташкентский навида 14,1 см, Юбилейный навида 15,6 см новдаларнинг ўсиш даражалари аниқланди.

Лимон навлари кўчатлари SERHOSIL (10 л/га) биоўғити билан ўсимлик баргидан пуркаш орқали 4 маротаба озиқлантирилганда новдаларнинг ўсиши Мейер навида 12,5 см, Ташкентский навида 14,2 см, Юбилейный навида 15,1 см новдаларнинг ўсганлиги кузатилди.

Диссертациянинг **“Лимон ўсимлигининг ҳосилдорлиги ва мевасининг биокимёвий таркиби ўзгаришига турли биоўғитларнинг таъсири”** деб номланган тўртинчи бобнинг “**Лимон ўсимлигининг ҳосилдорлигига ва мева сифатига турли биоўғитларнинг таъсири”** деб номланган биринчи бўлимида Мейер, Ташкентский, Юбилейный навларининг ҳосилдорлиги ўрганилган бўлса, ушбу навлар ўсимликларини озиқлантиришда замонавий биоўғитлардан TERIA, SERHOSIL ва NOVO ORGANIC ME турларидан фойдаланилган энг мақбул биоўғит тури ва ҳосилдорлик кўрсаткичлари келтириб ўтилган. Ўсимликларни озиқлантириш жараёнида турли усулларда, яъни баргидан ва илдиз тизимидан озиқлантириш бўйича тажрибалар ўтказилди. Тажрибалар 4 вариант ва 4 қайтариқда олиб борилди (3-жадвал).

Тажрибаларимизда 2022-йилдаги лимон навларининг 1 туп ўсимликдаги ҳосилдорлиги NOVO ORGANIC ME (10 л/га) биоўғити билан 4 маротаба озиқлантирилганда лимоннинг Мейер навида 23,1 кг, Ташкентский навида 25,1 кг, Юбилейный навида 28,3 кг ҳосил олинганлиги аниқланди.

3-жадвал

Лимон навлари ўсимлигининг ҳосилдорлигига турли биоўғитлар билан озиқлантиришнинг таъсири (2022-2025 й.й)

Т/р	Вариантлар (ишлов берилган препаратлар)	Лимон навлари	Тупдаги ҳосилдорлик, кг				Ўртача, кг
			2022	2023	2024	3 йиллик ўртача	
1	NPK (назорат)	Мейер	17,3	13,2	19,4	49,9	16,6
		Ташкентский	20,1	15,6	22,4	58,1	19,4
		Юбилейный	22,2	17,6	23,8	63,6	21,2
2	TERIA	Мейер	23,4	18,6	25,3	67,3	22,4
		Ташкентский	25,2	20,1	28,3	73,6	24,5
		Юбилейный	28,6	22,5	31,2	82,3	27,4
3	SERHOSIL	Мейер	25,7	19,7	28,4	73,8	24,6
		Ташкентский	27,4	21,2	30,3	78,9	26,3
		Юбилейный	32,6	23,6	35,4	91,6	30,5
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	23,1	18,3	25,2	66,6	22,2
		Ташкентский	25,1	18,3	28,3	71,7	23,9
		Юбилейный	28,3	22,2	31,2	81,7	27,2
$ЭКФ_{05}$						0,3	0,4
Sx=						0,14	0,09

Тадқиқотларда лимон ҳосилдорлиги 2023-йил давомидаги маълумотлар таҳлил этилганда, тажрибаларда лимон навларининг 1 туп ўсимликдаги ҳосилдорлик кўрсаткичлари назорат вариантида лимоннинг Мейер навида 13,2 кг, Ташкентский навида 15,6 кг, Юбилейный навида 17,6 кг ҳосил олинганлиги аниқланди.

Диссертациянинг **“Лимон навлари меваларини морфометрик кўрсаткичларига турли биоўғитлар билан озиқлантиришнинг таъсири”** деб номланган тўртинчи боб иккинчи бўлимида лимон навлари ўсимликларига SERHOSIL биоўғити билан озиқлантирилганда лимон навлари меваларининг морфометрик кўрсаткичлари нав хусусиятларига мос равишда бўлиб, 1 дона меванинг ўртача вазни Мейер навида 130-150 гр, Ташкентский навида 160-200 гр ва Юбилейный навида эса 280-350 гр ни ташкил этди. Лимон меваларининг бўйи ва эни таҳлил этилганда, Мейер нави мевасининг ўртача бўйи 10,1 см, эни 8,8 см, Ташкентский нави мевасининг ўртача бўйи 11,6 см, эни 9,2 см, ва Юбилейный мевасининг ўртача бўйи 13,4 см, эни 12,2 см ни ташкил этганлиги келтириб ўтилган (4-жадвал).

4-жадвал

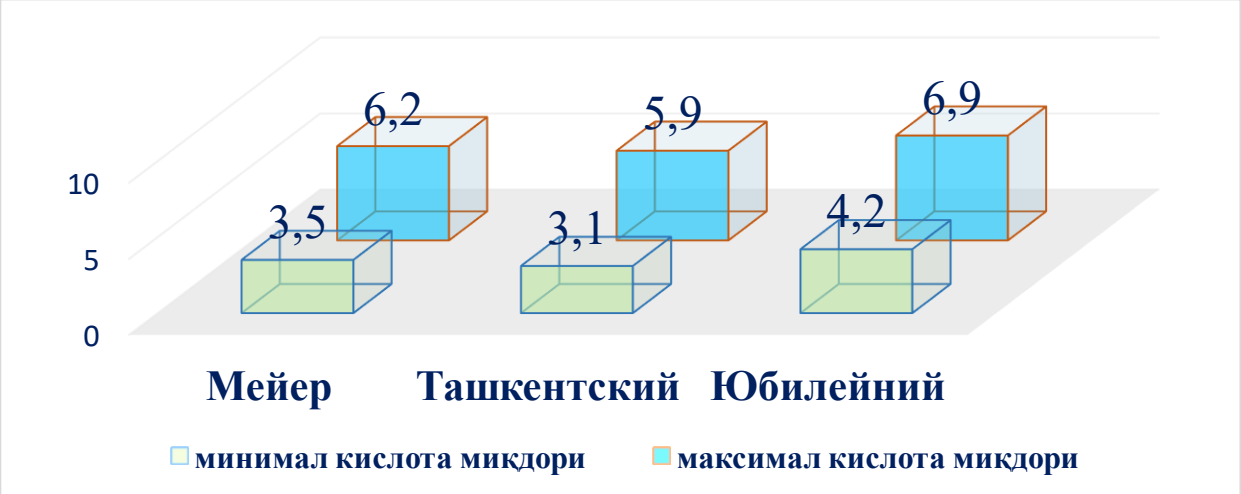
Лимон навлари меваларининг морфометрик кўрсаткичларига турли-хил биоўғитларнинг таъсири (2022-2025 й.й)

Навлар	1 дона меванинг ўртача вазни, гр	Меванинг бўйи,см	Меванинг эни,см	Мева уруғи, дона	Мева уруғи, гр
(назорат)					
Мейер	100-130	9,2	7,8	3-4	12-14
Ташкентский	140-160	9,8	8,2	3-4	13-15
Юбилейный	250-280	12,2	10,7	4-5	16-18
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,7	0,4
Sx=		0,12	0,014	0,013	0,012
TERIA					
Мейер	120-140	9,8	8,2	4-5	14-15
Ташкентский	150-160	10,2	8,6	3-4	14-16
Юбилейный	280-320	12,6	11,3	4-6	17-19
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,6	0,4
Sx=		0,13	0,011	0,012	0,011
SERHOSIL					
Мейер	130-150	10,1	8,8	4-5	15-16
Ташкентский	160-200	11,6	9,2	3-4	16-17
Юбилейный	280-350	13,4	12,2	4-6	17-20
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,6	0,4
Sx=		0,12	0,011	0,010	0,008
NOVO ORGANIC ME					
Мейер	120-130	9,7	8,2	4-5	14-15
Ташкентский	140-150	10,1	8,5	3-4	14-16
Юбилейный	260-300	12,4	11,2	4-6	17-19
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,5	0,4
Sx=		0,11	0,012	0,013	0,006

Тажрибаларимиз давомида лимон меваларини 1 донасини ўртача вазни, г да, меванинг бўйи ва эни штангенциркуль ускунасида ўлчаниб навлараро ва ўсимликлардаги озиқлантиришда қўлланилган биоўғитлар турларининг таъсир этиши бўйича таҳлиллар олиб борилди. Бундан айтиш мумкинки,

ўрганилаётган лимон навларидан мевалар тўлик истеъмолбоп бўлиб пишиб етилганда териб олинди ва морфометрик кўрсаткичлари таққосланиб, аниқланди. Лимон навлари ўсимликларига SERHOSIL биоўғити билан озиқлантирилганда лимон навлари меваларининг морфометрик кўрсаткичлари нав хусусиятларига мос равишда бўлиб, 1 дона меванинг ўртача вазни Мейер навида 130-150 гр, Ташкентский навида 160-200 гр ва Юбилейный навида эса 280-350 гр ни ташкил этди. Лимон меваларининг бўйи ва эни таҳлил этилганда Мейер нави мевасининг ўртача бўйи 10,1 см, эни 8,8 см, Ташкентский нави мевасининг ўртача бўйи 11,6 см, эни 9,2 см, ва Юбилейный мевасининг ўртача бўйи 13,4 см, эни 12,2 см ни ташкил этган.

Диссертациянинг **“Лимон меваларини биокимёвий таркибининг ўзгаришига турли биоўғитларнинг таъсири”** деб номланган тўртинчи боб учинчи бўлимида лимон мевалари таркибидаги С витамин миқдори тажриба олиб борилган йиллар давомида турлича кўрсаткичларда бўлганлиги аниқланди. 2023 йили лимонни “Мейер” навида 42,1 мг/%, “Ташкентский” навида 49,4 мг/%, “Юбилейный” навида 52,2 мг/% бўлган бўлса, 2024 йилда лимонни “Мейер” навида 45,2 мг/%, “Ташкентский” навида 52,3 мг/%, “Юбилейный” навида 54,3 мг/% ни ташкил этганлиги кузатилди. Лимон навлари орасидан “Юбилейный” нави мевасида С витамини миқдори бошқа навларга нисбатан юқорироқ (52,3 мг/%) кўрсаткичда бўлганлиги баён этилган (3-расм).



2-расм. Лимон навлари меваларидан олинган шарбат таркибидаги энг кам ва энг кўп кислоталик кўрсаткичларининг навлараро таҳлили

Лимон меваси таркибидаги турли витаминлар миқдори таҳлил этилди. Маълумки, барча меваларда бўлгани каби, цитрус мевалари турли витаминларга бой бўлади. Шунинг учун лимон меваси таркибидаги витамин С миқдорининг аниқланиши ҳам муҳим ҳисобланади. Олиб борилган тадқиқотлар давомида лимон навлари мевалари таркибидаги витамин С миқдори аниқланди. Бунда лимоннинг “Мейер” нави мевалари таркибидаги С витамини миқдори 42,2 мг/%, “Ташкентский” навида 48,4 мг/%, “Юбилейный” навида эса 51,6 мг/% бўлганлиги тажрибаларимизда кузатилди.

Диссертациянинг **“Лимон меваларини етиштиришнинг иқтисодий самарадорлиги”** деб номланган тўртинчи боб тўртинчи бўлимида маҳсулот сотишдан олинган соф фойда кўрсаткичлари эса назорат вариантида 13 млн. 718 минг сўм, TERIA биоўғити қўлланганда 16 млн. 272 минг сўм, SERHOSIL биоўғити қўлланганда 20 млн. 145 минг сўм ва NOVO ORGANIC ME биоўғити қўлланганда эса 14 млн. 434 минг сўм соф фойда ва рентабеллик даражаси эса назорат вариантида 73,4 %, TERIA биоўғити қўлланганда 80%, SERHOSIL биоўғити қўлланганда 96,5 % ва NOVO ORGANIC ME биоўғити қўлланганда эса 71,4 % рентабелликка эришилганлиги тўғрисидаги маълумотлар келтириб ўтилган.

Диссертациянинг **“Лимон навлари меваларини турли усулларда сақлаш технологияси”** деб номланган бешинчи бобида лимон меваларини сақлаш, сақлаш давомида кечадиган физиологик жараёнлар, сақлаш вақтини ортиши, омборхонадаги ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлиги ҳамда қадоқлаш материалларининг сақлаш сифатига таъсири тўғрисидаги тажриба натижаларидан олинган маълумотлар келтириб ўтилган.

Диссертациянинг **“Совутгичли омборларда лимон навлари меваларини сифатли ва узоқ муддат сақланишига таъсир этувчи мақбул ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлигини аниқлаш”** деб номланган бешинчи боб биринчи бўлимида лимон навлари меваларини сақлаш давомида 3 хил ҳарорат (0-1; 2-3; 4-5;) ва 1 хил ҳавонинг нисбий намлиги (80-85,85-90, 90-95 %) лимон навлари мевалари сақланиб, энг мақбул ҳарорат ва энг мақбул ҳавонинг нисбий намлиги таҳлил этилган (5-жадвал).

5-жадвал

Лимон навлари меваларини табиий камайиш кўрсаткичларига ҳарорат ва ҳаво нисбий намлигининг таъсири (2002-2024 й.й)

Лимон навлари	Сақлаш ҳарорати ºС	Сақлашда ҳавонинг нисбий намлиги %	Меваларни табиий камайиш кўрсаткичлари, %			
			дастлабки 30- кун	оралиқ 60- кун	сўнги 90- кун	умумий камайиш кўрсаткичлари
Мейер	4-5ºС (назорат)	80-85 %	2,1±0,2	2,1±0,2	2,2±0,2	6,4±0,4
Ташкентский			1,9±0,2	1,8±0,2	2,1±0,2	5,8±0,5
Юбилейный			1,5±0,2	1,5±0,2	1,8±0,2	4,8±0,4
Хитой лимони			1,8±0,2	1,8±0,2	2,1±0,2	5,7±0,5
Мейер	0-1ºС	85-90 %	0,5±0,2	0,5±0,2	0,6±0,2	1,6±0,5
Ташкентский			0,4±0,2	0,4±0,2	0,5±0,2	1,3±0,4
Юбилейный			0,4±0,2	0,3±0,2	0,4±0,2	1,1±0,3
Хитой лимони			0,4±0,2	0,4±0,2	0,4±0,2	1,2±0,3
Мейер	2-3ºС	90-95 %	0,8±0,2	0,8±0,2	0,9±0,2	2,5±0,5
Ташкентский			0,7±0,2	0,7±0,2	1,0±0,2	2,4±0,4
Юбилейный			0,6±0,2	0,5±0,2	1,1±0,2	2,2±0,3
Хитой лимони			0,7±0,2	0,7±0,2	0,9±0,2	2,3±0,3

Ушбу назорат вариантимизда лимон навлари мевалари 90 кун давомида сақланганда улардаги табиий камайиш кўрсакичлари қўйидагича бўлганлиги кузатилди. Бунда Мейер нави мевасини сақлашга жойлаштиргандан сўнг

дастлабки 30 кун ўтгач, таҳлил этилганда 2,1 %, оралиқ 60 кун ўтгандан сўнг 2,1 %, сўнги 90 кун ўтгандан сўнг эса 2,2 % гача меваларни табиий камайиши кузатилди. Ушбу мевада 90 кун давомида сақланганда жами табиий камайиш кўрсаткичлари 6,4% ни ташкил этганлиги қайд этиб ўтилган.

Диссертациянинг **“Лимон навлари меваларини анъанавий усулда ва совутгичли омборхоналарда сақлашда табиий камайиш кўрсаткичларини таққослаш”** деб номланган бешинчи боб иккинчи бўлимида лимон мевалари совутгичли омборхоналарда ҳаво ҳарорати 2-3°С ва ҳавонинг нисбий намлиги 85-90 % этиб сақланганда меваларни табиий камайиши қўйидагича кузатилган (6-жадвал).

Оддий омборхонада ҳаво ҳарорати 8-14°С ва ҳавонинг нисбий намлиги 45-55% таъминланганда лимоннинг Мейер нави мевасини сақлашга жойлаштиргандан сўнг дастлабки 30 кун ўтгач таҳлил этилганда 5,8 %, оралиқ 60 кун ўтгандан сўнг 4,2 %, сўнги 90 кун ўтгандан сўнг эса 6,2 % гача меваларни табиий камайиши кузатилди. Ушбу мевада 3 ой давомида сақланганда жами табиий камайиш кўрсаткичлари 16,2 % ни ташкил этганлиги тажрибаларимизда аниқланди.

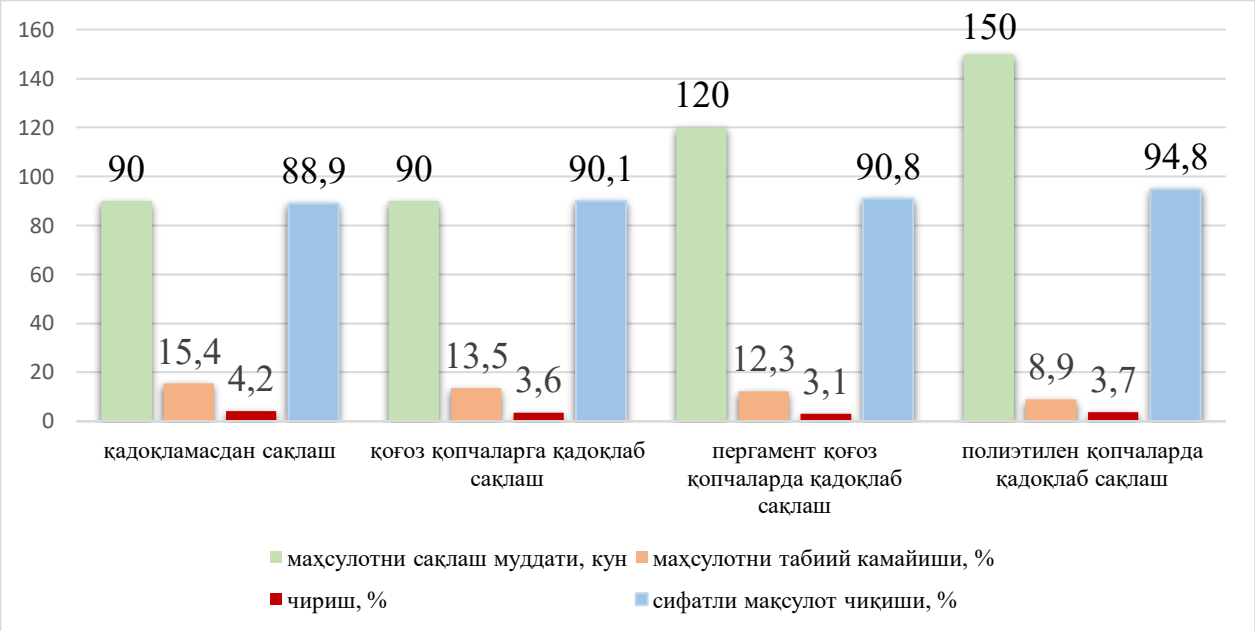
6-жадвал

Турли сақлаш омборларида лимон навлари меваларини сақлашда табиий камайиш даражасини аниқлаш (2022-2025 й.)

Т/р	Сақлаш омборларининг турлари	Ҳаво ҳарорати, °С	Ҳавонинг нисбий намлиги, %	Лимон навлари	Меваларни табиий камайш кўрсаткичлари, %			
					дастлабки 30-чи кун	оралиқ 60-чи кун	сўнги 90-чи кун	умумий камайиш даражаси
1	Совутгичсиз омборхона	8-14	45-55	Мейер	5,8	4,2	6,2	16,2
				Ташкентский	5,7	4,1	6,1	15,9
				Юбилейный	5,2	3,6	4,8	13,6
				Хитой лимони	5,6	4,3	5,8	15,7
2	Совутгичли омборхона	2-3	85-90	Мейер	0,8	0,8	0,9	2,5
				Ташкентский	0,7	0,7	1,0	2,4
				Юбилейный	0,6	0,5	1,1	2,2
				Хитой лимони	0,7	0,7	0,9	2,3

Диссертациянинг **“Лимон навлари меваларини оддий омборларда сифатли ва узоқ муддат сақланишига турли қадоқлаш материалларининг таъсири”** деб номланган бешинчи боб учинчи бўлимида лимон мевалари турли қадоқлаш материлларида сақлаганда, яъни лимон мевалари картон қутиларда сақланганда маҳсулотнинг сақлаш давомийлиги 90 кун ва бошқа вариантларда лимон меваларини сақлаш давомидаги кузатишларда меваларни сифатини назорат қилиниб, сақлаш давомийлиги 120-150 кунгача ўзгариб борди.

Сақлаш давомида лимон меваларининг сифат кўрсаткичлари ҳам сақлаш давомийлига боғлиқ ҳолда ўзгариб бориши кузатилди (3-расм).

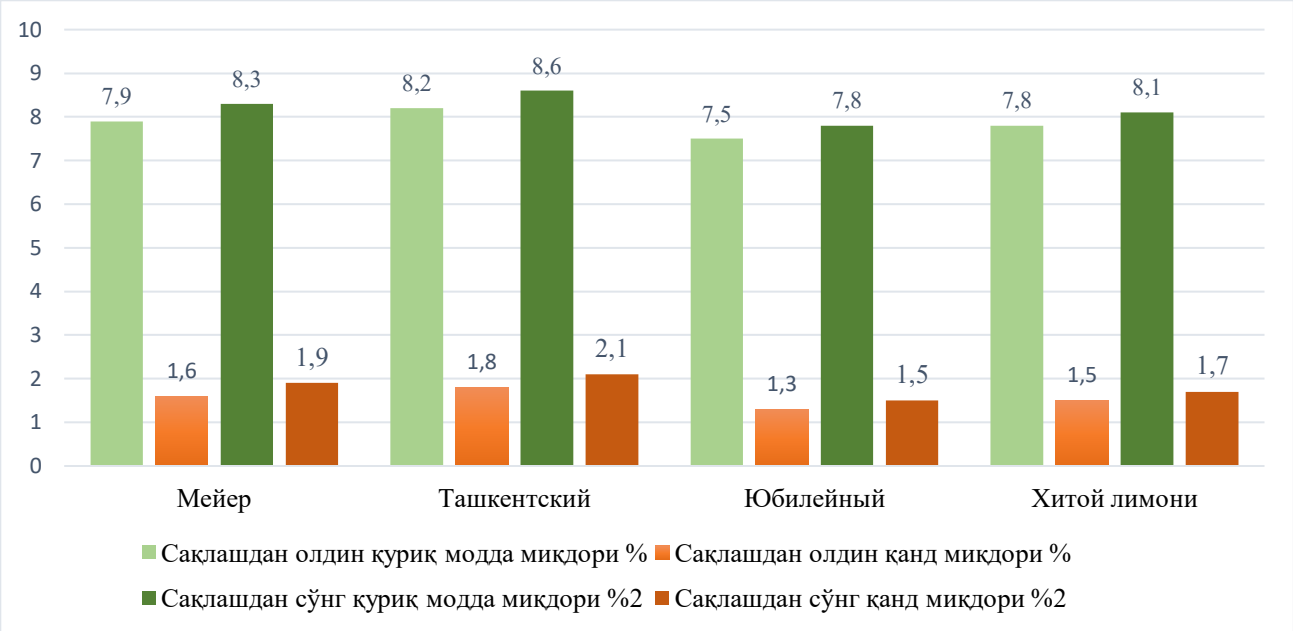


3-расм. Лимон мевaларини турли қадоқлаш материалларида қадоқлаб, омборхоналарда сақлаш муддати ва сақлаш жараёнида табиий камайиш ва сифатли маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари

Лимон мевалари пергамент қоғоз қопчаларга солиниб, сақлашга жойлаштирилганда эса маҳсулотлар 90 кунгача яхши сақланиб, табиий камайиш даражаси 12,3 %, чириш 3,1 % ва сифатли маҳсулот чиқиш кўрсаткичи эса 90,8 % ни ташкил этди. Тажрибамизнинг кейинги вариантида лимон мевалари полиэтилен қопчаларга солиниб сақланганда эса маҳсулотлар 90 кунгача яхши сақланиб, табиий камайиш даражаси 8,9 %, чириш 3,7 % ва сифатли маҳсулот чиқиш кўрсаткичи эса 94,8 % ни ташкил этганлиги келтириб ўтилган.

Диссертациянинг **“Лимон навлари мевaларини сақлаш жараёнида биокимёвий таркибини ва озуқавий моддалар миқдорининг ўзгариш динамикасини таҳлил этиш”** деб номланган бешинчи боб тўртинчи бўлимида, лимон мевaларини сифатли сақлашда, уларнинг сифати биокимёвий кўрсаткичлари билан баҳоланади. Тошкент вилояти тупроқ-иқлим шароити лимон мевалари таркибида турли миқдорда қуруқ моддаларни тўплаш имконини бериши тажрибаларимизда аниқланди. Лимон мевaларини сақлаш давридаги ўзгаришлар, навлараро турлича бўлиб сақлашдан олдин ва сақлашдан сўнг лимон мевалари таркибидаги қуруқ модда ва қандлилик даражаларининг кўрсаткичлари навлараро таққосланиб таҳлил этилди.

Лимон мевалари омборхоналарга сақлашга жойлаштиришдан олдидан навлараро лимон мевалари таркибидаги қуруқ модда ва қандлилик кўрсаткичлари аниқланиб, таққосланганда лимоннинг Мейер навида қуруқ модда миқдори 7,9 %, қандлилик даражаси 1,6 %, сақлашдан сўнг эса бу кўрсаткич ортганли, яъни қуруқ модда миқдори 8,3 % қандлилик даражаси эса 1, 9 % бўлганли кузатилди.



4-расм. Лимон меваларини сақлашдан олдин ва сақлашдан кейин мева таркибидаги қуруқ модда ва қанд миқдорининг кўрсаткичи

Ушбу кўрсаткичлар лимоннинг Ташкентский навида меваларни сақлашдан олдин қуруқ модда миқдори 8,2 %, қандлилик даражаси 1,8 %, сақлашдан сўнг эса қуруқ модда миқдори 8,6 % қандлилик даражаси эса 2,1 % ортганлиги аниқланди (4-расм).

Лимон навларини меваларининг таркибидаги қуруқ модда ва қанд миқдори сақлашдан олдинги ва сақлашдан кейинги ҳолати келтириб ўтилган.

Бу кўрсаткичлар лимоннинг Юбилейный нави меваларида сақлашдан олдин қуруқ модда миқдори 7,5 %, қандлилик даражаси 1,3 %, сақлашдан сўнг эса қуруқ модда миқдори 7,8 % қандлилик даражаси эса 1,5 % ортганлиги кузатилди (5-расм).

а) б) в)

5-расм. Лимон меваларининг таркибини таҳлил қилиш: а) таҳлил учун лимон меваларидан олинган намуналар. б) рефрактометрда лимон меваси таркибидаги қуруқ модда миқдорини аниқлаш жараёни, в) таҳлил маълумотларини умумлаштириш жараёни

Хитойдан олиб келинган, лимон меваларида сақлашдан олдин қуруқ модда миқдори 7,8 %, қандлилик даражаси 1,5 %, сақлашдан сўнг эса қуруқ

модда миқдори 8,1 % га, қандлилик даражаси эса 1,7 % га ортганлиги тажрибаларимиз давомида аниқланган.

Диссертациянинг **“Лимон меваларини сақлашнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш”** деб номланган бешинчи бўлимида лимон меваларини сақлашнинг иқтисодий самарадорлиги, сақлашдан олинадиган даромад, соф фойда ва рентабеллик кўрсаткичлари келтириб ўтилган.

ХУЛОСАЛАР

1. Лимон ўсимлиги навлари TERIA (5л/га) биоўғити билан 4 маротаба баргидан озиқлантирилганда, Мейер навида 10,2 см, Ташкентский навида 10,0 см, Юбилейный навида 11,0 см гача новдаларнинг ўсиши юқори бўлган.

2. Лимон ўсимлиги навлари -6-8^{o}C паст ҳароратда зарарланганда, NOVO ORGANIC ME (5л/га) биоўғити билан 4 маротаба озиқлантирилганда, Мейер навида 80 %, Ташкентский навида 82 %, Юбилейный навида 78 % гача ёш лимон ўсимликлари қайта тикланган.

3. Лимон навлари ўсимликлари SERHOSIL (10 л/га) биоўғитда 6 маротаба озиқлантирилганда Мейер навида 20 % га Ташкентский навида 19 % га, Юбилейный навида эса 18 га ҳосилдорлик юқори бўлган.

4. Лимон навлари ўсимликлари SERHOSIL (10 л/га) биоўғитда 6 маротаба озиқлантирилганда, бир дона меванинг вазн кўрсаткичлари Мейер навининг меваси 25-30 г, Ташкентский навининг меваси 15-20 г, Юбилейный навининг меваси 35-40 г га ортган.

5. Лимон мевалари оддий омборхоналарида ҳаво ҳарорати ўртача 6-14^{o}C нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда 90 кун давомида сақланганда, Мейер навида 16,2 %, Ташкентский навида 15,9 %, Юбилейный навида 13,6 % Хитой лимонида эса 15,7 % табиий камайиш кузатилган.

6. Лимон мевалари совутгичли омборхоналарида ҳаво ҳарорати ўртача 2-3^{o}C, нисбий намлиги 85-90 % шароитда 90 кун давомида сақланганда, Мейер навида 2,5 %, Ташкентский навида 2,4 %, Юбилейный навида 2,2 % Хитой лимонида эса 2,3 % гача маҳсулот табиий камайган.

7. Лимон мевалари совутгичли омборхоналарда сақлашда, ҳаво ҳарорати 2-3^{o}C, нисбий намлиги эса 85-90 % бўлганда маҳсулот сифатли сақланган.

8. Лимон мевалари оддий омборхоналарда, ҳаво ҳарорати 6-14^{o}C нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда 90 кун давомида сақланганда, товарбоп маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари пергамент қоғозда сақланганда 82,1 %, полиэтилен қопчаларда сақланганда эса 85,2 % бўлган.

9. Лимон мевалари оддий омборхоналарда, ҳаво ҳарорати 6-14^{o}C, нисбий намлиги 45-55 % ўзгарувчан шароитда турли қадоқлаш материалларига қадоқланиб, 90 кун давомида сақланганда, пергамент қоғозда қадоқлаб сақланганда 12,2 %, полиэтилен қопчаларда сақланганда эса 8,5 % гача табиий камайиши кузатилган.

10. Лимон меваларини сақлашдан сўнг мевалар таркибидаги қуруқ моддалар ва қандлилик кўрсаткичлари таҳлил этилганда қуруқ модда миқдори 0,4-0,6 % га, қандлилик даражаси эса 0,2-0,3 % га ортган.

11. Лимон мевалари сақлашдан сўнг улгуржи нархда сотилганда, маҳсулотни сотишда рентабеллик даражаси Мейер навида 44,3 %, Ташкентский навида 64,7 % ва Хитойдан келтирилган лимон мевасида эса 26,0 % ташкил этган.

Лимон ҳосилдорлигини оширишда замонавий биоўғитларнинг аҳамиятини ва меваларини сақлаш технологиясини илмий асослаш мавзуси асосида:

лимоннинг 2-3 ёшли ўсимликларининг жадал ўсиши, ривожланиши учун ҳарорат 24-26^{o}C бўлганда, пуркаш орқали 4 маротаба TERIA 5 л/га биоўғитлари билан озиқлантириш;

лимоннинг 2-3 ёшли ўсимликларини паст ҳароратга бардошлилигини оширишда NOVO ORGANIC ME 5 л/га биоўғитлари билан 4 маротаба озиқлантириш;

лимон навлари ўсимликларини ҳосилдорлигини, мева сифатини ва товорбоплигини оширишда SERHOSIL 10 л/га биоўғитлари билан 6 маротаба баргидан озиқлантириш;

ишлаб чиқаришда лимон меваларини совутгичли омборхоналарда сифатли сақлашда ҳаво ҳарорати 2-3^{o}C, ҳавонинг нисбий намлиги 85-90 % бўлиши;

лимон меваларини оддий омборхоналарда сифатли ва узоқ муддат сақлашда меваларни пергамент қоғоз ҳамда полиэтилен қопчаларида қадоқлаб сақлаш тавсия этилади.

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

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА, ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. МИРЗАЕВА

НОРТОЖИЕВ БОБОШЕР ШЕРАЛИЕВИЧ

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛИМОНА И ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ЕГО ПЛОДОВ

06.01.07– Плодоводство и виноградарство
06.01.11 – Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК (DSc)

ТАШКЕНТ – 2025

Тема диссертации доктора сельскохозяйственных наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за номером B2024.4.DSc/Qx 331.

Диссертация доктора наук (DSc) выполнена в Научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева.

Автореферат диссертации доктора наук (DSc) на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tdau.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:	**Исламов Сахиб Якшабекович** доктор сельскохозяйственных наук, профессор.
Официальные оппоненты:	**Додаев Қўчқор Одилович** доктор технических наук., профессор
	Фахриддинов Нуриддин Зайниддинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
	Гулов Саидали Мамурович доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	**Самаркандский институт агроинноваций и исследований**

Защита диссертации доктора наук (DSc) состоится 9 декабря 2025 года в 14:00 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. Здание Информационно-ресурсного центра Ташкентского государственного аграрного университета, 2 этаж, конференц. зал).

С диссертацией доктора наук (DSc) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована за номером № 555328). (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: (99871) 260-38-60, e-mail: tuag-info@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан 27 ноября 2025 года.

(реестр протокола рассылки № 48 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., доцент

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Лимон (*Citrus limon* L.) имеет важное значение в мировой пищевой промышленности. Этот вид плодов используется не только в свежем виде, но и широко применяется в промышленном масштабе, в частности, при производстве различных напитков, соков, варенья, эфирных масел и других видов пищевой продукции. Некоторые сорта лимона устойчивы к неблагоприятным климатическим условиям, что делает возможным выращивание таких сортов лимона в условиях изменяющегося климата. “В мире ежегодно производится 146 866 263 тонн цитрусовых плодов. При этом доля различных стран различается: Китай является крупнейшим производителем цитрусовых в мире — 38 392 847 тонн в год, Бразилия — 19 591 623 тонны, Индия — 12 043 000 тонн. Среди стран — лидеров по урожайности цитрусовых выделяются Турция (31,6 т/га), Бразилия (25,7 т/га) и Китай (14,6 т/га)”[1]. В настоящее время актуальной задачей является применение различных агротехнических мероприятий при выращивании лимона, повышение урожайности, а также разработка технологии качественного и длительного хранения плодов.

В таких странах, как Китай, Индия, Бразилия, Турция и США, являющихся производителями цитрусовых, ведутся научные исследования по расширению ассортимента этих плодов, созданию сортов, устойчивых к различным неблагоприятным климатическим условиям, а также по повышению урожайности на основе ресурсосберегающих технологий. Объем производства лимонов растет за счет разработки и эффективного применения оптимальных норм питания при выращивании цитрусовых культур на основе современных агротехнологий.

В нашей Республике в области цитрусоводства, в частности при выращивании и развитии лимонного растения, проведен ряд научных исследований по применению различных современных биоудобрений, использованию традиционных агротехнических мероприятий. А также по обеспечению качественного и длительного хранения плодов лимона, в конечном итоге которых были достигнуты определённые результаты. Однако, в настоящее время на основе современных технологий недостаточно проводятся научные исследования, направленные на изучение роста и развития растений при использовании различных биоудобрений, повышение урожайности, выращивание качественных плодов, соответствующих требованиям международного рынка, а также совершенствование технологий их качественного и длительного хранения. В пункте 3.30 Указа Президента № ПФ-60, посвящённого ускоренному развитию национальной экономики и обеспечению высоких темпов роста в рамках Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы, особо отмечены вопросы «интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе с целью увеличения доходов дехкан и фермеров как минимум в два раза и доведения ежегодного роста

[1] www.fao.org

сельского хозяйства не менее, чем на 5%». В настоящее время, в связи с проводимыми последовательными мерами по реформированию системы управления лимонной отраслью, расширению площадей лимонариев, увеличению объёмов производства и экспорта продукции, актуальным является совершенствование технологии ускоренного выращивания лимона.

В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП–4610 от 19 февраля 2020 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию лимонной отрасли», а также Указом Президента Республики Узбекистан № УП–22 от 14 февраля 2025 года «О дополнительных мерах по внедрению современной организационной системы и финансовой поддержке деятельности владельцев приусадебных земель и дехканских хозяйств», в целях увеличения объемов выращивания и переработки лимонов, финансовой поддержки дехканских хозяйств, владельцев приусадебных земель и тепличных комплексов, специализирующихся на выращивании лимонов, Постановлением Кабинета Министров № 198 от 2 апреля 2025 года «О мерах по дальнейшему развитию лимонной отрасли в Республике Узбекистан» и другими нормативно-правовыми документами определены соответствующие задачи. Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации данных задач.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Настоящее диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления V — «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды» развития науки и технологий.

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации. Научные исследования по закладке лимонных садов, получению высококачественной продукции и хранению плодов проводятся в ведущих научно-исследовательских институтах, научных центрах и высших учебных заведениях мира, в том числе в East Malling Research Station (Великобритания), Horticultural Research Institute of Ontario (США), Research and Breeding Institute of Pomology Holovousy Ltd. (Чехия), Institute for Fruit Breeding at Dresden-Pillnitz (Германия), а также в Селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства и Крымской опытно-селекционной станции (Россия).

Основные направления научных исследований направлены на разработку технологий выращивания цитрусовых культур в защищённых сооружениях, создание крупноплодных, высокоурожайных и устойчивых к различным неблагоприятным климатическим условиям сортов, а также на совершенствование технологий хранения плодов. В связи с этим было выведено множество сортов лимона, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Разработаны технологии традиционного выращивания растений в закрытых условиях, нормы питания растений различными биоудобрениями и методы традиционного хранения плодов. В настоящее время проводятся исследования по применению инновационных технологий для повышения урожайности лимонных растений, улучшения

товарных показателей и продления сроков хранения плодов.

На сегодняшний день приоритетным является выращивание растений лимона в защищенных сооружениях в траншеях, проведение различных агротехнических мероприятий по повышению их продуктивности, интенсивных технологий возделывания (подкормка современными удобрениями), а также развитие исследований по качественному и длительному хранению плодов лимона различными способами.

Степень изученности проблемы. По вопросам интенсивного выращивания и хранения плодов лимона научные исследования проводили такие зарубежные учёные, как E.A. Ackerman, P. Aleza, F.A. Begum, G.P. Bernet, M.P. Breto, L.B. Chhetri, I.A. Khan, K. Hancevic, R. Reddy, S. Verma, V. Kumar, N. Narula и W. Merbach, W.F. Abobatta. В странах СНГ, в частности в России, данной тематикой занимались А.Д. Александров, Л.Я.Айба, В.В. Воронцов, Д.Д. Бакир-оглы, В.М. Горшков, Г.С. Даулбаева, Л.И. Улейская, Ф.В. Садыкова, М.М. Ишмуратова, Р.В. Кулян, Ф.А. Фогель, Б.Н. Стрельцов и другие. В Республике Узбекистан исследования в области лимоноводства проводили заслуженные академики З. Фахриддинов, М.М. Мирзаев, селекционеры В.И. Цулая, М.А. Арсланов, Н.С. Поляков, М.П. Анарбаев, а также У.Э. Эшанкулов, Б. Гуломов, С.М. Животинская, Д.Б. Мирзалиев, М.З. Фахриддинов, Н.З. Фахрутдинов и другие учёные.

Авторами были проведены научные исследования, направленные на создание новых сортов лимона среди цитрусовых культур, разработку интенсивных технологий размножения качественного посадочного материала, повышение урожайности и совершенствование технологий хранения плодов. Были выработаны рекомендации по вегетативному размножению саженцев цитрусовых растений, срокам и схемам посадки, нормам питания и орошения, формированию кроны деревьев, а также по хранению лимонных плодов.

В настоящее время продолжаются научные исследования, направленные на повышение эффективности перспективных цитрусовых культур, изучение биологических и хозяйственно ценных признаков новых видов и сортов, применение интенсивных методов для увеличения урожайности, а также внедрение ресурсосберегающих и эффективных агротехнологий при их выращивании. В связи с этим, в соответствии с целью и задачами диссертационной работы, исследование направлено на изучение агробиологических особенностей лимонных растений, разработку норм и способов применения биоудобрений при уходе за растениями, повышение урожайности, выращивание качественных плодов, совершенствование технологий длительного и качественного хранения лимонов, определение их биохимического состава, а также на повышение экономической эффективности выращивания и хранения лимонных плодов.

Связь исследования с научными планами вуза, где была выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в Академии садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева в рамках прикладного проекта № A-QX-2021-118 на тему «Разработка

агротехнологии выращивания саженцев лимона на основе инновационных технологий и защиты их от вредителей и болезней» (2021–2022 гг.), а также на основе плана научно-исследовательских работ Академии садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева на 2022–2025 годы.

Цель исследования заключается в научном обосновании методов и норм применения различных биоудобрений для повышения урожайности лимона в защищённых сооружениях, а также в разработке научных основ качественного и длительного хранения лимонных плодов.

Задачи исследования заключаются в следующем:

определить влияние питания различными видами биоудобрений на интенсивный рост и развитие побегов 2–3-летних лимонных растений;

выявить устойчивость лимонных растений, удобренных различными биоудобрениями, к пониженным температурам;

установить влияние питания различными биоудобрениями на урожайность и качество плодов лимона;

определить показатели естественной убыли плодов различных сортов лимона при хранении в обычных хранилищах;

выявить влияние различных упаковочных материалов на качество и длительность хранения лимонных плодов в обычных хранилищах;

определить влияние различных упаковочных материалов на естественную убыль продукции при хранении лимонных плодов в обычных хранилищах;

установить оптимальные температуру воздуха и относительную влажность, влияющие на качественное и длительное хранение лимонных плодов в холодильных хранилищах;

определить содержание сухих веществ и уровень сахаристости плодов лимона после хранения.

оценить экономическую эффективность выращивания и хранения лимонных плодов.

Объект исследования. В качестве объекта исследования выбран интродуцированный сорт лимона (Citrus limon L.) «Мейер», местные сорта «Ташкентский» и «Юбилейный», а также плоды этих сортов и импортируемые из Китая лимоны, используемые в процессах хранения.

Предмет исследования. Предметом исследования являются агробиологические особенности лимонного растения среди цитрусовых культур, влияние различных биоудобрений и их норм на рост и развитие вегетативных и генеративных органов, другие факторы, влияющие на повышение урожайности и показателей качества плодов, а также исследование различных упаковочных материалов, используемых при хранении лимонов в холодильных и обычных хранилищах.

Методы исследования. Полевые и производственные опыты, определение фенологических фаз цитрусовых растений, уход за лимонными растениями различного возраста, повышение их урожайности и оценка экономической эффективности проводились в соответствии с методическими рекомендациями Х.Ч. Буриева и др. «Методика учётов и фенологических наблюдений при

проведении опытов с плодовыми и ягодными растениями» (2014), а также с использованием методической разработки В.И. Полегаева «Методы оценки качества плодов и овощей» (1978). Для определения показателей качества лимонов при закладке на хранение использовался межгосударственный стандарт ГОСТ 4429-82 «Лимоны. Технические условия»; содержание сухих веществ определялось по ГОСТ 2173-2013; при хранении цитрусовых плодов в чистых, сухих, без запаха помещениях в условиях, обеспечивающих их безопасность, применялся ГОСТ 34307–2017; содержание витаминов в лимонах определялось по ГОСТ 25999-83. Содержание моно- и дисахаридов, органических кислот, пектиновых веществ в лимонах до и после хранения определялось карбазольным методом; дегустационная оценка долек лимона проводилась по стандарту ГОСТ 8756.1. Сертификация и контроль качества лимонов осуществлялись в соответствии с требованиями FFV-51. При органолептическом анализе продукции для определения коэффициентов значимости использовались методики Е.П. Широкова и В.И. Полегаева по оценке качества плодов и овощей. Биохимический анализ состава лимонных плодов проводился на основе методического руководства А.И. Ермаковой «Методы биохимического исследования растений». Математико-статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием компьютерных программ «Excel 2016» и «Statistica 7.0 for Windows», с уровнем доверительной вероятности 0,95% по методике Б.А. Доспехова (1985).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые установлено, что при четырёхкратном внекорневом внесении биоудобрения TERIA (5 л/га) у 2–3-летних растений лимона прирост побегов составил: у сорта «Мейер» — 10,2 см, у сорта «Ташкентский» — 10,0 см, у сорта «Юбилейный» — 11,0 см; при внесении биоудобрения SERHOSIL (10 л/га) прирост побегов составил соответственно: у сорта «Мейер» — 14,2 см, у сорта «Ташкентский» — 11,8 см, у сорта «Юбилейный» — 14,5 см;

установлено, что при повреждении растений лимона при понижении температуры до –6…–8 °С показатели восстановления составили: у сорта «Мейер» — 80 %, у сорта «Ташкентский» — 82 %, у сорта «Юбилейный» — 78 % при четырёхкратном внесении биоудобрения NOVO ORGANIC ME (5 л/га);

установлено, что при шестикратном внесении биоудобрения SERHOSIL (10 л/га) урожайность растений лимона увеличилась: у сорта «Мейер» — на 20 %, у сорта «Ташкентский» — на 19 %, у сорта «Юбилейный» — на 18 %. Масса одного плода также возросла: у сорта «Мейер» — на 25–30 г, у сорта «Ташкентский» — на 15–20 г, у сорта «Юбилейный» — на 35–40 г;

установлено, что при хранении плодов лимона в обычных складах при температуре воздуха в среднем 6–14°С и относительной влажности 45–55 % в течение 90 дней, естественная убыль массы составила: у сорта «Мейер» — 16,2%, у сорта «Ташкентский» — 15,9 %, у сорта «Юбилейный» — 13,6 %, а у китайского лимона — 15,7%;

установлено, что при хранении плодов лимона в охлаждаемых складах при температуре воздуха в среднем 2–3°C и относительной влажности 85–90% в течение 90 дней, естественная убыль массы составила: у сорта «Мейер» — 2,5%, у сорта «Ташкентский» — 2,4%, у сорта «Юбилейный» — 2,2%, а у китайского лимона — 2,3%;

доказано, что наиболее оптимальными условиями для сохранения качества плодов лимона при хранении в охлаждаемых хранилищах являются: температура воздуха 2–3°C и относительная влажность 85–90%;

установлено, что при хранении плодов лимона в обычных хранилищах при температуре воздуха 6–14°C и относительной влажности 45–55 % в течение 90 суток, выход товарной продукции составил 82,1% при хранении в пергаментной бумаге и 85,2% при хранении в полиэтиленовых пакетах;

установлено, что при хранении плодов лимона в обычных хранилищах при температуре воздуха 6–14°C и относительной влажности 45–55% в течение 90 суток, при использовании различных упаковочных материалов, естественная убыль массы составила 12,2% при хранении в пергаментной бумаге и 8,5% при хранении в полиэтиленовых пакетах;

установлено, что после хранения в плодах лимона содержание сухих веществ увеличилось на 0,4–0,6%, а уровень сахаров — на 0,2–0,3% по сравнению с исходными показателями.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

В условиях Узбекистана установлены закономерности роста и развития 2–3-летних растений лимона при подкормке различными биоудобрениями, а также влияние этих удобрений на продолжительность фенологических фаз и формирование урожая. По сравнению с контролем, рост побегов молодых саженцев увеличился в 1,5–2 раза, а показатели формирования товарных плодов возросли на 15–20%.

При подкормке лимонных растений рекомендованными биоудобрениями содержание сахаров в плодах увеличилось на 0,4–0,6% по сравнению с контролем.

Разработаны оптимальные нормы и агротехнология выращивания лимонных растений в защищённом грунте при их подкормке биоудобрениями.

При изучении влияния различных упаковочных материалов на качество и длительное хранение плодов сортов лимона в складах при хранении в пергаментной бумаге товарный выход составил 82,1%, а при хранении в полиэтиленовых пакетах — 85,2%. Использование упаковочных материалов при хранении лимонных плодов объясняется получением положительных результатов.

Достоверность результатов исследования. Положительная оценка научно-исследовательских результатов ежегодно проводилась аппробационными комиссиями, отчёты о научных исследованиях обсуждались на заседаниях научных советов соответствующих организаций, экспериментальные данные подвергались статистическому анализу, полученные научные результаты внедрялись в производство, результаты

экспериментов обсуждались на международных и республиканских научно-практических конференциях, разрабатывались рекомендации, а статьи публиковались в местных и зарубежных изданиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научное значение результатов исследования объясняется тем, что при изучении лимонов, широко распространённых в республике, сортов «Мейер», местного «Ташкентский» и «Юбилейный», была научно обоснована взаимная корреляционная связь между температурой воздуха и относительной влажностью в защищённых помещениях, нормами внесения удобрений и ростом и развитием растений, увеличение урожайности лимонных сортов, рост товарного выхода продукции под воздействием удобрений, а также то, что при хранении плодов в упаковочных материалах — пергаментной бумаге и полиэтиленовых пакетах — они сохраняли качество и долговременность в зависимости от способов хранения.

Практическое значение результатов исследования объясняется тем, что разработана агротехнологическая карта выращивания лимонов, разработаны методы и нормы внесения удобрений, а также разработаны способы получения высокой и качественной урожайности лимонных растений. Определены эффективные нормы удобрения. Установлено, что при хранении лимонных плодов физиологические процессы протекают по-разному. Выявлено влияние упаковочных материалов на качество и сохраняемость плодов.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов научно-исследовательской работы, проведённой по научным основам широкого использования удобрений и повышения урожайности лимонных растений, а также качественного и длительного хранения лимонных плодов в условиях Узбекистана:

было внедрено выращивание лимонных растений и повышение их урожайности на площади 0,8 га в фермерском хозяйстве «Тўлғоной» Олтинсайского района Сурхандарьинской области. (Справка № 157 от 17.05.2025 г. Ассоциации производителей и экспортеров цитрусовых, субтропических и тропических растений). В результате анализа показателей экономической эффективности урожайность с 1 га составила: 52,6 т/га в контрольном варианте, 58,3 т/га при применении удобрения TERIA, 62,1 т/га при применении удобрения SERHOSIL и 56,4 т/га при применении удобрения NOVO ORGANIC ME. Чистая прибыль от продажи продукции составила: 16 272 000 сум при применении удобрения TERIA, 20 145 000 сум при применении удобрения SERHOSIL и 14 434 000 сум при применении удобрения NOVO ORGANIC ME. Уровень рентабельности при продаже продукции составил: 73,4% в контрольном варианте, 80% при применении удобрения TERIA, 96,5% при применении удобрения SERHOSIL и 71,4% при применении удобрения NOVO ORGANIC ME.

внедрено хранение 30 т лимонных плодов (по 10 т каждого сорта) для хранения в холодильном складе ёмкостью 100 т фермерского хозяйства «ECO AGRO PRODUCT» Юкори-Чирчикского района Ташкентской области.

(Справка № 157 от 17.05.2025 Ассоциации производителей и экспортеров цитрусовых, субтропических и тропических растений). В результате анализа естественных потерь после хранения плодов, на основании рекомендованной обработки, было установлено, что из 1000 кг продукции качественно сохранилось: 826 кг для сорта «Мейер», 846 кг для сорта «Ташкентский» и 837 кг для китайских лимонов. При реализации после хранения цена за плод составляла: 18 000 сум за сорт «Мейер», 22 000 сум за сорт «Ташкентский» и 14 000 сум за лимоны китайского происхождения. Общий доход от продажи продукции составил: 14 868 000 сум с сорта «Мейер», 18 612 000 сум с сорта «Ташкентский» и 11 718 000 сум с лимонов китайского происхождения. Чистая прибыль от продажи продукции составила: 4 568 000 сум с сорта «Мейер», 7 312 000 сум с сорта «Ташкентский» и 2 418 000 сум с китайских лимонов. Уровень рентабельности при продаже продукции составил: 44,3% для сорта «Мейер», 64,7% для сорта «Ташкентский» и 26,0% для китайских лимонов.

Технология выращивания лимонов внедрена на защищенном земельном участке площадью 1,8 га, принадлежащем ООО «Valled Seeds» Асакинского района Андижанской области (справка Ассоциации производителей и экспортеров цитрусовых, субтропических и тропических растений №157 от 17.05.2025 г.). В результате выращено 250 лимонных деревьев сорта «Ташкент», получена средняя урожайность 7,5 тонн с 1 га. При использовании биоудобрений при выращивании лимонных растений по рекомендуемой разработке урожайность увеличилась в 0,8-1,0 раза, рентабельность составила 72,8%.

Апробация результатов исследования Результаты диссертационного исследования были обсуждены на пяти научно-практических конференциях, в том числе на трёх международных и двух республиканских.

Публикации результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 13 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, включая 11 статей в республиканских и 2 статьи в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 190 страниц, включает 17 рисунков и 25 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость диссертационной работы, показана её связь с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике. Раскрыта степень изученности проблемы, указана связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнялась диссертация. Освещены цель и задачи исследования, приведены объект и предмет исследования, научная новизна. Показаны теоретическое и практическое значение результатов

исследования и их достоверность, информация о внедрении, апробации и публикации результатов работы, а также объём диссертации и её краткое содержание.

В первой главе диссертации под названием **“Теоретические основы интенсивного выращивания цитрусовых растений и повышение их урожайности (обзор литературы)”** приведён обзор научных исследований и литературных источников иностранных и республиканских учёных по данной теме диссертации. В частности, описаны ботаническая классификация лимонных растений, агробиологические особенности, современное состояние и перспективы развития выращивания и хранения лимонов, методы и технологии повышения урожайности лимонных растений с использованием удобрений, а также способы качественного хранения плодов.

Во второй главе диссертации под названием **“Климатические условия и методы проведения исследований на месте проведения экспериментов”** описаны почвенно-климатические условия места проведения основных полевых опытов по исследуемой теме, цели и задачи исследования, объект исследования, а также методы проведения экспериментов. В разделе данной главы «Расположение исследуемых территорий и описание климатических условий» приведены методы проведения каждого отдельного эксперимента по разработанной теме, схемы полевых опытов и лабораторных анализов, наблюдения и расчёты, применявшиеся в экспериментах, лабораторные анализы, а также порядок математической и статистической обработки экспериментальных данных.

В третьей главе диссертации под названием **“Влияние различных биоудобрений на рост и развитие вегетативных органов лимонных растений”** приведены результаты исследований влияния современных биоудобрений на фазы роста лимонных растений, фенологические наблюдения и анализ биометрических измерений, а также результаты анализа различных изменений. В частности, в первом разделе этой главы под названием **“Влияние различных биоудобрений на интенсивный рост и развитие побегов лимонных растений”** проанализировано влияние различных факторов на рост и развитие 2–3-летних саженцев лимонных растений. Было установлено, что один из основных факторов — применяемые в экспериментах биоудобрения — влияет на рост и развитие растений в зависимости от температуры воздуха в защищённых помещениях, а также то, что уровни роста различаются между различными сортами лимонов.

Как отмечалось выше, влияние этих удобрений на растения анализировалось по интенсивности роста побегов растений при температуре воздуха 20–22°C и 26–28°C.

Кроме того, установлено, что на нормальный рост и развитие молодых растений лимонных сортов влияют пять основных факторов внешней среды: свет, тепло, вода, питательные вещества и влажность. При этих условиях, при удобрении лимонных растений биоудобрением SERHOSIL, наблюдался рост побегов: у сорта «Мейер» — 38,5 см, у сорта «Ташкентский» — 39,1 см и у

сорта «Юбилейный» — 41,1 см.

В экспериментах также установлено, что при использовании удобрения NOVO ORGANIC ME рост и развитие побегов растений составили: у сорта «Мейер» — 32,5 см, у сорта «Ташкентский» — 34,1 см и у сорта «Юбилейный» — 34,4 см. При этом отмечено, что интенсивность роста побегов лимонных растений под воздействием удобрений зависела от температуры в защищённом помещении, а показатели сравнивались между сортами и вариантами.

В эксперименте было установлено, что волны роста лимонных растений различались в разные декады февраля и марта (таблица 1).

Таблица 1

Влияние различных биоудобрений на рост и развитие побегов лимонных растений, % (2022–2025 гг.)

№	Варианты использованных препаратов	Сорта лимона	Показатели роста и развития побегов растений, см							
			Температура 18-20°C				Температура 24-26°C			
			10/II	20/II	02/III	всего	03/III	13/III	23/III	всего
1	(Контроль)	Мейер	2,1	2,6	3,8	8,5	5,2	8,3	11,2	24,7
		Ташкентский	2,6	2,9	4,6	10,1	5,4	8,6	12,4	26,4
		Юбилейный	2,5	3,3	4,7	10,3	5,8	8,9	13,5	28,2
2	TERIA	Мейер	2,4	4,6	5,3	12,3	8,4	12,8	14,2	35,4
		Ташкентский	2,6	4,7	6,8	14,1	8,9	13,2	15,3	37,4
		Юбилейный	2,8	5,3	7,5	15,6	9,2	14,3	16,1	39,6
3	SERHOSIL	Мейер	2,3	4,4	5,8	12,5	8,5	14,2	15,8	38,5
		Ташкентский	3,6	4,8	5,8	14,2	9,1	13,8	16,2	39,1
		Юбилейный	3,9	4,9	6,3	15,1	9,3	14,5	17,3	41,1
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	2,2	4,3	5,8	12,3	7,2	12,2	13,1	32,5
		Ташкентский	2,4	4,2	6,6	13,2	8,2	12,7	13,2	34,1
		Юбилейный	2,7	4,6	6,8	14,1	8,4	12,3	13,7	34,4
$ЭКФ_{05}$						0,3				0,4
Sx=						0,09				0,15

Во второй части третьей главы диссертации **“Влияние различных биоудобрений на повышение устойчивости побегов лимонного растения к низким температурам”** описано, что у повреждённых при температуре -6-8°C 2-3 летних лимонных растений, показатели восстановления саженцев, удобренных различными биоудобрениями, различались, а на следующем этапе уровень их роста и развития варьировался в зависимости от сорта лимона и воздействия удобрений (рисунок 1).

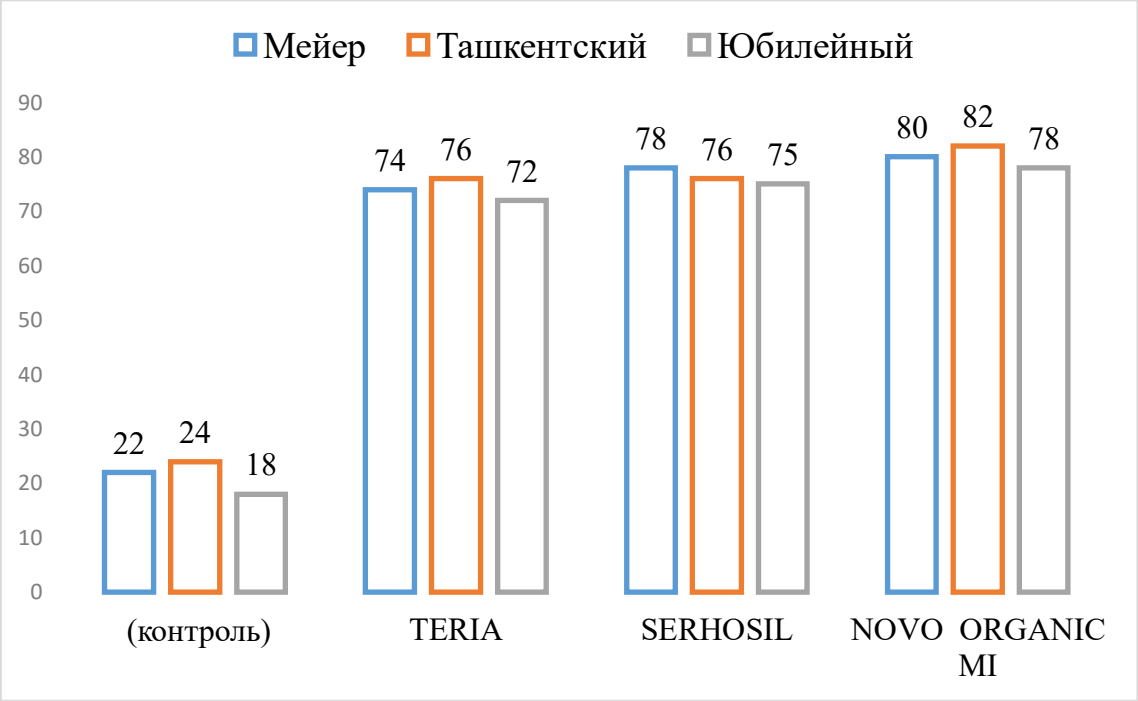


Рис.1. Показатели развития почек и листьев сортов лимонного растения, поврежденных низкой температурой, %.

В третьей части третьей главы диссертации под названием **“Стадии роста и развития лимонных растений, удобренных различными биоудобрениями”** при применении на лимонных сортах биоудобрения SERHOSIL было отмечено, что при сравнении фаз роста лимонных растений, выращиваемых на грядках, начало фазы цветения у всех изучаемых в нашем эксперименте лимонных сортов различалось на 2-6 дней (таблица 2).

В нашем опыте, при средней температуре воздуха в сооружении 20-22°C, при четырёхкратном опрыскивании листьев саженцев лимонных сортов биоудобрением TERIA (5 л/га) были определены показатели роста побегов: у сорта «Мейер» — 12,3 см, у сорта «Ташкентский» — 14,1 см, у сорта «Юбилейный» — 15,6 см.

При четырёхкратном опрыскивании листьев саженцев лимонных сортов биоудобрением SERHOSIL (10 л/га) наблюдался рост побегов: у сорта «Мейер» — 12,5 см, у сорта «Ташкентский» — 14,2 см, у сорта «Юбилейный» — 15,1 см.

В первой части четвёртой главы диссертации под названием “Влияние различных биоудобрений на урожайность и качество плодов лимонного растения”, изучалась урожайность сортов «Мейер», «Ташкентский», «Юбилейный». При подкормке этих сортов использовались современные биоудобрения TERIA, SERHOSIL и NOVO ORGANIC ME. Приведены оптимальные виды удобрений и показатели урожайности. В процессе удобрения растений проводились опыты по различным методам подкормки — по листьям и корневой системе. Опыт проводился в четырёх вариантах и четырежды повторялся (таблица 3).

Таблица 2

Влияние различных биоудобрений на рост и развитие лимонных сортов при выращивании в защищённых сооружениях (траншеях) и теплицах (2022–2025 гг.).

№	Варианты	Сорта лимона	Процесс цветения			Продолжитель-ность цветения, дни	Свойство ремонтантности	Суммарное активное тепловое накопление
			Начало цветения	Массовое цветение	Окончание цветения			
Защищённое сооружение (траншея)								
1	(Контроль)	Мейер	20/ III	01/ IV	20/ IV	30	пассив	465
		Ташкентский	20/ III	05/ IV	25/ IV	35	пассив	472
		Юбилейный	22/ III	08/ IV	28/ IV	37	пассив	483
2	TERIA	Мейер	15/ III	28/ III	14/ IV	29	средний	455
		Ташкентский	17/ III	30/ III	20/ IV	33	средний	462
		Юбилейный	20/ III	02/ IV	25 IV	35	средний	473
3	SERHOSIL	Мейер	11/ III	22/ III	10/ IV	29	высокий	452
		Ташкентский	14/ III	25/ III	15/ IV	31	высокий	458
		Юбилейный	17/ III	01/ IV	19 IV	32	высокий	468
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	16/ III	29/ III	15/ IV	29	средний	456
		Ташкентский	19/ III	30/ III	22/ IV	33	средний	463
		Юбилейный	21/ III	04/ IV	27 IV	35	средний	476
Защищенное сооружение (теплица)								
1	(Контроль)	Мейер	20/ II	10/ III	20/ III	30	средний	465
		Ташкентский	22/ II	12/ III	24/ III	36	средний	472
		Юбилейный	22/ II	13/ III	26/ III	38	средний	483
2	TERIA	Мейер	16/ II	14/ III	13/ III	30	средний	465
		Ташкентский	18/ II	16/ III	15/ III	36	средний	472
		Юбилейный	20/ II	18/ III	18/ III	38	средний	483
3	SERHOSIL	Мейер	14/ II	25/II	11/ III	30	высокий	465
		Ташкентский	16/ II	27/II	14/ III	36	высокий	472
		Юбилейный	18/ II	02/ III	17/ III	38	высокий	483
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	17/ II	01/ III	16/ III	30	средний	465
		Ташкентский	18/ II	02/ III	19/ III	36	средний	472
		Юбилейный	21/ II	03/ III	21/ III	38	средний	483

В наших опытах установлено, что в 2022 году урожайность одного растения лимона при четырёхкратной подкормке биоудобрением NOVO ORGANIC ME (10 л/га) составила: у сорта «Мейер» — 23,1 кг, у сорта «Ташкентский» — 25,1 кг, у сорта «Юбилейный» — 28,3 кг.

При анализе данных по урожайности лимона в ходе исследований за 2023 год установлено, что в контрольном варианте урожайность одного растения составила: у сорта «Мейер» — 13,2 кг, у сорта «Ташкентский» — 15,6 кг, у сорта «Юбилейный» — 17,6 кг.

Таблица 3

Влияние подкормки различными биоудобрениями на урожайность растений сортов лимона (2022–2025 гг.)

№	Варианты препаратов	Сорта лимона	Урожайность с одного куста, кг				Среднее, кг
			2022	2023	2024	Среднее за 3 года	
1	NPK (Контроль)	Мейер	17,3	13,2	19,4	49,9	16,6
		Ташкентский	20,1	15,6	22,4	58,1	19,4
		Юбилейный	22,2	17,6	23,8	63,6	21,2
2	TERIA	Мейер	23,4	18,6	25,3	67,3	22,4
		Ташкентский	25,2	20,1	28,3	73,6	24,5
		Юбилейный	28,6	22,5	31,2	82,3	27,4
3	SERHOSIL	Мейер	25,7	19,7	28,4	73,8	24,6
		Ташкентский	27,4	21,2	30,3	78,9	26,3
		Юбилейный	32,6	23,6	35,4	91,6	30,5
4	NOVO ORGANIC ME	Мейер	23,1	18,3	25,2	66,6	22,2
		Ташкентский	25,1	18,3	28,3	71,7	23,9
		Юбилейный	28,3	22,2	31,2	81,7	27,2
$ЭКФ_{05}$						0,3	0,4
Sx=						0,14	0,09

Во второй части четвёртой главы диссертации “Влияние подкормки различными биоудобрениями на морфометрические показатели плодов сортов лимона” приведены данные о том, что при подкормке растений лимона биоудобрением SERHOSIL морфометрические показатели плодов соответствовали сортовым особенностям. Средняя масса одного плода составила: у сорта «Мейер» — 130–150 г, у сорта «Ташкентский» — 160–200 г, а у сорта «Юбилейный» — 280–350 г. При анализе длины и ширины плодов установлено, что средняя длина плода сорта «Мейер» составила 10,1 см, ширина — 8,8 см; у сорта «Ташкентский» средняя длина плода — 11,6 см, ширина — 9,2 см; у сорта «Юбилейный» средняя длина — 13,4 см, ширина — 12,2 см (табл. 4).

В ходе наших экспериментов была проведена оценка влияния различных видов биоудобрений, применённых при подкормке растений, на морфометрические показатели плодов лимона. Средняя масса одного плода (в граммах), а также длина и ширина плодов измерялись с использованием штангенциркуля. Следует отметить, что исследуемые сорта лимона были собраны после полного созревания и достижения потребительской спелости, после чего их морфометрические показатели были сравнены и определены. При подкормке растений лимона биоудобрением SERHOSIL морфометрические показатели плодов соответствовали сортовым особенностям. Средняя масса одного плода составила: у сорта «Мейер» — 130–150 г, у сорта «Ташкентский» — 160–200 г, а у сорта «Юбилейный» — 280–350 г. При анализе длины и ширины плодов установлено, что средняя длина плода сорта «Мейер» составила 10,1 см, ширина — 8,8 см; у сорта

«Ташкентский» средняя длина — 11,6 см, ширина — 9,2 см; у сорта «Юбилейный» средняя длина — 13,4 см, ширина — 12,2 см.

Таблица 4

Влияние различных биоудобрений на морфометрические показатели плодов сортов лимона (2022–2025 гг.)

Сорта	Средняя масса одного плода, г	Длина плода, см	Ширина плода, см	Количество семян в плоде, шт.	Масса семян в плоде, г
(назорат)					
Мейер	100-130	9,2	7,8	3-4	12-14
Ташкентский	140-160	9,8	8,2	3-4	13-15
Юбилейный	250-280	12,2	10,7	4-5	16-18
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,7	0,4
Sx=		0,12	0,014	0,013	0,012
TERIA					
Мейер	120-140	9,8	8,2	4-5	14-15
Ташкентский	150-160	10,2	8,6	3-4	14-16
Юбилейный	280-320	12,6	11,3	4-6	17-19
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,6	0,4
Sx=		0,13	0,011	0,012	0,011
SERHOSIL					
Мейер	130-150	10,1	8,8	4-5	15-16
Ташкентский	160-200	11,6	9,2	3-4	16-17
Юбилейный	280-350	13,4	12,2	4-6	17-20
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,6	0,4
Sx=		0,12	0,011	0,010	0,008
NOVO ORGANIC ME					
Мейер	120-130	9,7	8,2	4-5	14-15
Ташкентский	140-150	10,1	8,5	3-4	14-16
Юбилейный	260-300	12,4	11,2	4-6	17-19
$ЭКФ_{05}$		0,8	0,6	0,5	0,4
Sx=		0,11	0,012	0,013	0,006

В третьей части четвёртой главы диссертации **“Влияние различных биоудобрений на изменение биохимического состава плодов лимона”**, установлено, что содержание витамина С в плодах лимона в разные годы исследований варьировалось по показателям. В 2023 году содержание витамина С составило: у сорта «Мейер» — 42,1 мг/%, у сорта «Ташкентский» — 49,4 мг/%, у сорта «Юбилейный» — 52,2 мг/%. В 2024 году данный показатель составил: у сорта «Мейер» — 45,2 мг/%, у сорта «Ташкентский» — 52,3 мг/%, у сорта «Юбилейный» — 54,3 мг/%. Отмечено, что среди исследуемых сортов содержание витамина С в плодах сорта «Юбилейный» было выше, чем у других сортов, и составило 52,3 мг/% (рис. 2).

Было проведено исследование содержания различных витаминов в плодах лимона. Известно, что, как и все фрукты, цитрусовые богаты различными витаминами. Поэтому определение содержания витамина С в плодах лимона имеет важное значение. В ходе проведённых исследований было установлено содержание витамина С в плодах различных сортов лимона. Согласно полученным данным, содержание витамина С в плодах

сорта «Мейер» составило 42,2 мг/%, в сорте «Ташкентский» — 48,4 мг/%, а в сорте «Юбилейный» — 51,6 мг/%.

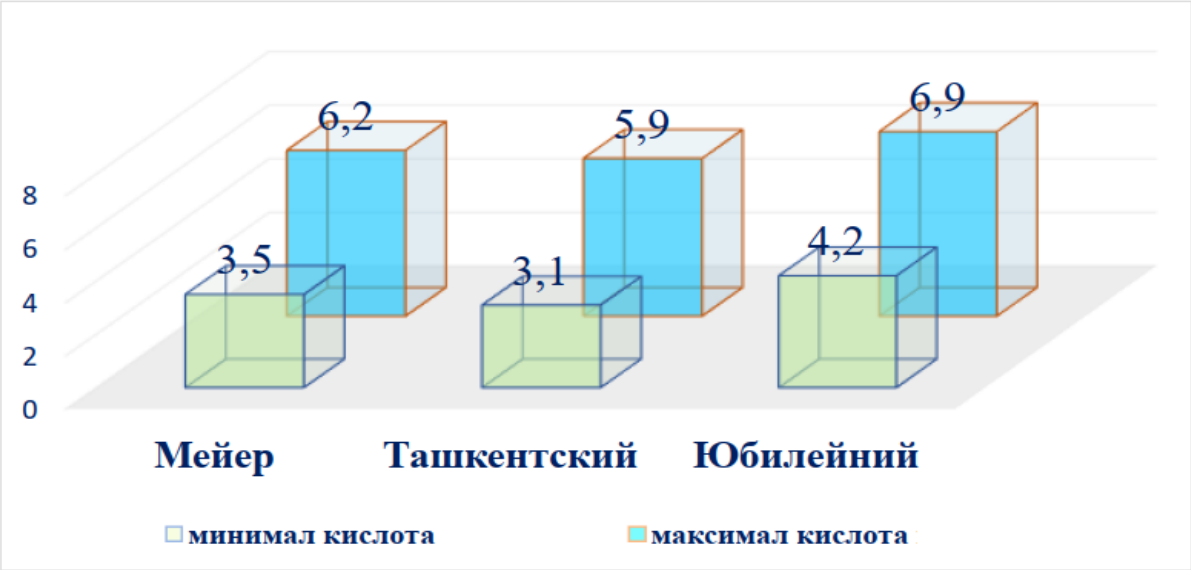


Рис. 2. Минимальные и максимальные показатели кислотности сока, полученного из плодов различных сортов лимона, и проведено их межсортовое сравнение.

В четвёртой части четвёртой главы диссертации **“Экономическая эффективность выращивания плодов лимона”** приведены данные о показателях чистой прибыли от реализации продукции. В контрольном варианте чистая прибыль составила 13 млн 718 тыс сум, при применении биоудобрения TERIA — 16 млн 272 тыс сум, при использовании биоудобрения SERHOSIL — 20 млн 145 тыс сум, а при применении биоудобрения NOVO ORGANIC ME — 14 млн 434 тыс сум. Уровень рентабельности в контрольном варианте составил 73,4%, при использовании биоудобрения TERIA — 80%, SERHOSIL — 96,5 %, а при применении NOVO ORGANIC ME — 71,4%.

В пятой части четвёртой главы диссертации **“Технология хранения плодов сортов лимона различными способами”** приведены данные, полученные в результате экспериментов, посвящённых вопросам хранения плодов лимона. В частности, рассмотрены физиологические процессы, протекающие в период хранения, продолжительность хранения, влияние температуры и относительной влажности воздуха в хранилище, а также влияние упаковочных материалов на качество сохранности плодов.

В первой части пятой главы диссертации **“Определение оптимальной температуры и относительной влажности воздуха, влияющих на качественное и длительное хранение плодов сортов лимона в холодильных хранилищах”** приведены результаты хранения плодов лимона при трёх различных температурных режимах (0–1; 2–3; 4–5°C) и трёх уровнях относительной влажности воздуха (80–85%, 85–90%, 90–95%). Проведён анализ для определения наиболее оптимальных показателей температуры и относительной влажности воздуха (табл. 5).

Таблица 5

Влияние температуры и относительной влажности воздуха на показатели естественной убыли плодов сортов лимона (2022–2024 гг.)

Сорта лимона	Температура хранения, °C	Относительная влажность воздуха при хранении, %	Показатели естественной убыли плодов, %			
			Первые 30 суток	Промежуточные 60 суток	Последние 90 суток	Общие показатели убыли
Мейер	4-5 °C (Контроль)	80-85 %	2,1±0,2	2,1±0,2	2,2±0,2	6,4±0,4
Ташкентский			1,9±0,2	1,8±0,2	2,1±0,2	5,8±0,5
Юбилейный			1,5±0,2	1,5±0,2	1,8±0,2	4,8±0,4
Хитой лимони			1,8±0,2	1,8±0,2	2,1±0,2	5,7±0,5
Мейер	0-1 °C	85-90 %	0,5±0,2	0,5±0,2	0,6±0,2	1,6±0,5
Ташкентский			0,4±0,2	0,4±0,2	0,5±0,2	1,3±0,4
Юбилейный			0,4±0,2	0,3±0,2	0,4±0,2	1,1±0,3
Хитой лимони			0,4±0,2	0,4±0,2	0,4±0,2	1,2±0,3
Мейер	2-3 °C	90-95 %	0,8±0,2	0,8±0,2	0,9±0,2	2,5±0,5
Ташкентский			0,7±0,2	0,7±0,2	1,0±0,2	2,4±0,4
Юбилейный			0,6±0,2	0,5±0,2	1,1±0,2	2,2±0,3
Китайский лимон			0,7±0,2	0,7±0,2	0,9±0,2	2,3±0,3

В контрольном варианте при хранении плодов сортов лимона в течение 90 суток было установлено, что показатели естественной убыли имели следующие значения. Так, при хранении плодов сорта «Мейер» после первых 30 суток наблюдалась естественная убыль на уровне 2,1%, после 60 суток — 2,1%, а к концу 90 суток она составила 2,2%. Таким образом, общие показатели естественной убыли плодов за 90 суток хранения составили 6,4%.

Во второй части пятой главы диссертации **«Сравнение показателей естественной убыли плодов сортов лимона при хранении традиционным способом и в холодильных камерах»** приведены данные о естественной убыли плодов лимона при хранении в холодильных хранилищах при температуре воздуха 2–3°C и относительной влажности 85–90%. Показатели естественной убыли приведены в табл.6.

При хранении плодов лимона сорта «Мейер» в обычном хранилище при температуре воздуха 8–14 °C и относительной влажности 45–55 % было установлено, что после первых 30 суток естественная убыль составила 5,8 %, после 60 суток — 4,2%, а к концу 90 суток — 6,2%. Таким образом, общие показатели естественной убыли плодов за три месяца хранения составили 16,2%.

В третьей части пятой главы диссертации **“Влияние различных упаковочных материалов на качественное и длительное хранение плодов сортов лимона в обычных хранилищах”** приведены данные о хранении лимонов в различных видах упаковочных материалах. Установлено, что при хранении лимонов в картонных коробках продолжительность хранения составила 90 суток, тогда как в других вариантах наблюдений, проведённых в

ходе хранения плодов лимона, продолжительность их сохранности варьировала от 120 до 150 суток при контроле качества плодов в процессе хранения.

Таблица 6

Определение степени естественной убыли плодов сортов лимона при хранении в различных типах хранилищ (2022–2025 гг.)

Типы хранилищ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Сорта лимона	Показатели естественной убыли плодов, %			
				Первые 30-е сутки	Промежуточные 60-е сутки	Последние 90-е сутки	Общая степень убыли
Неохлаждаемое хранилище	8-14	45-55	Мейер	5,8	4,2	6,2	16,2
			Ташкентский	5,7	4,1	6,1	15,9
			Юбилейный	5,2	3,6	4,8	13,6
			Хитой лимони	5,6	4,3	5,8	15,7
Холодильное хранилище	2-3	85-90	Мейер	0,8	0,8	0,9	2,5
			Ташкентский	0,7	0,7	1,0	2,4
			Юбилейный	0,6	0,5	1,1	2,2
			Китайский лимон	0,7	0,7	0,9	2,3

В ходе хранения было установлено, что качественные показатели плодов лимона изменялись в зависимости от продолжительности хранения При размещении плодов лимона в пергаментные пакеты в ходе хранения продукция сохранялась в хорошем состоянии до 90 суток: степень естественной убыли составила 12,3%, загнивание — 3,1%, а выход качественной продукции — 90,8%. В следующем варианте эксперимента, при хранении лимонов в полиэтиленовых пакетах, продукция также сохранялась в хорошем состоянии до 90 суток: степень естественной убыли составила 8,9%, загнивание — 3,7%, а выход качественной продукции — 94,8% (рис. 3).

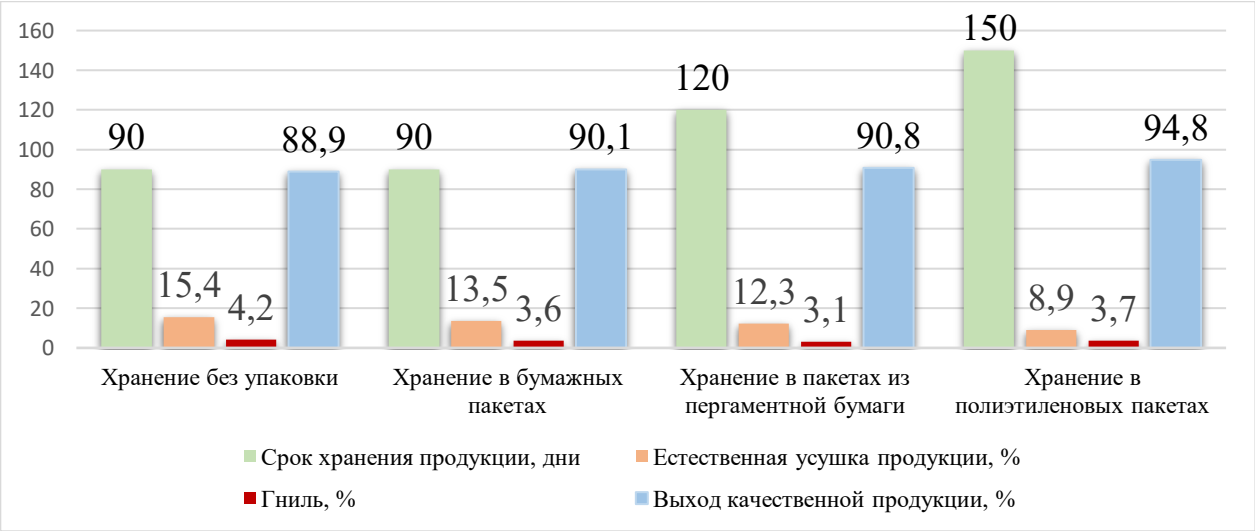


Рис.3. Диаграмма в процентных показателях, отражающая срок хранения плодов лимона в складских условиях при использовании различных упаковочных материалов, а также естественная усушка и выход качественной продукции в процессе хранения.

В четвёртой части пятой главы диссертации **“Анализ динамики изменений биохимического состава и содержания питательных веществ плодов сортов лимона в процессе хранения”** отмечено, что качество плодов лимона при их хранении оценивается по биохимическим показателям. В условиях почвенно-климатических условий Ташкентской области было установлено, что плоды лимона способны накапливать различное количество сухих веществ. Изменения содержания сухих веществ и степени сахаристости плодов лимона в процессе хранения различались между сортами; показатели до и после хранения сравнивались и анализировались по сортам.

Перед размещением плодов лимона в хранилище были определены и сравнены показатели сухих веществ и сахаристости у разных сортов. Установлено, что у плодов сорта Мейер содержание сухих веществ составляло 7,9%, а степень сахаристости — 1,6%. После хранения эти показатели увеличились: содержание сухих веществ достигло 8,3%, а степень сахаристости — 1,9% (рис.4).

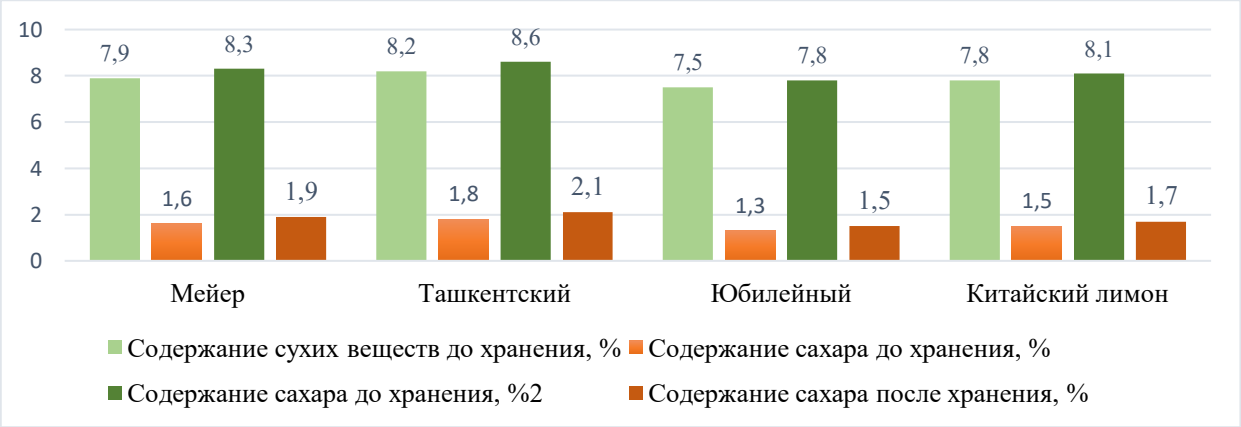


Рис. 4. Показатели содержания сухих веществ и сахара в плодах лимона до и после хранения

У этих показателей у плодов лимона сорта «Ташкентский» перед хранением содержание сухих веществ составляло 8,2%, а степень сахаристости — 1,8%. После хранения наблюдалось увеличение этих показателей: содержание сухих веществ достигло 8,6%, а степень сахаристости — 2,1%. Показатели содержания сухих веществ и сахара в плодах лимона до и после хранения приведены для разных сортов.

У плодов сорта «Юбилейный» перед хранением содержание сухих веществ составляло 7,5%, а степень сахаристости — 1,3%. После хранения наблюдалось увеличение этих показателей: содержание сухих веществ достигло 7,8%, а степень сахаристости — 1,5% (рис. 5).

У завезённых из Китая плодов лимона перед хранением содержание сухих веществ составляло 7,8%, а степень сахаристости — 1,5%. После хранения эти показатели увеличились: содержание сухих веществ достигло 8,1%, а степень сахаристости — 1,7%, что было установлено в ходе наших экспериментов.

а) б) в)

Рис. 5. Анализ состава плодов лимона: а) Образцы лимонных плодов, взятые для анализа; б) Процесс определения содержания сухих веществ в плодах лимона с помощью рефрактометра; в) Процесс обобщения данных анализа

В пятой части пятой главы диссертации **“Оценка экономической эффективности хранения плодов лимона”** приведены данные о экономической эффективности хранения лимонов, включая показатели дохода от реализации, чистой прибыли и рентабельности.

ВЫВОДЫ

1. При четырёхкратной подкормке растений сортов лимона биоудобрением TERIA (5 л/га) наибольший рост побегов был отмечен у сортов: «Мейер» — 10,2 см, «Ташкентский» — 10,0 см, «Юбилейный» — 11,0 см.

2. При повреждении растений различных сортов лимона низкой температурой (-6–8 °C) и четырёхкратной подкормке биоудобрением NOVO ORGANIC ME (5 л/га) молодые растения восстановились на: «Мейер» — 80%, «Ташкентский» — 82%, «Юбилейный» — 78%.

3. При шести подкормках растений сортов лимона биоудобрением SERHOSIL (10 л/га) урожайность увеличилась: «Мейер» — на 20 %, «Ташкентский» — на 19 %, «Юбилейный» — на 18 %.

4. При шести подкормках растений сортов лимона SERHOSIL (10 л/га) масса одного плода увеличилась: «Мейер» — 25–30 г, «Ташкентский» — 15–20 г, «Юбилейный» — 35–40 г.

5. При хранении лимонов в обычных хранилищах при средних условиях температуры 6–14°C и относительной влажности 45–55% в течение 90 суток наблюдалась естественная убыль продукции: «Мейер» — 16,2 %, «Ташкентский» — 15,9 %, «Юбилейный» — 13,6 %, «Китайский лимон» — 15,7 %.

6. При хранении лимонов в холодильных хранилищах при температуре 2–3°C и относительной влажности 85–90% в течение 90 суток естественная убыль составила: «Мейер» — 2,5 %, «Ташкентский» — 2,4 %, «Юбилейный» — 2,2 %, Китайский лимон — 2,3 %.

7. Продукция сохранялась качественной при хранении в холодильных хранилищах при температуре 2–3°C и относительной влажности 85–90 %.

8. При хранении лимонов в обычных хранилищах (температура 6–14°С, влажность 45–55%) выход товарной продукции составил: при хранении в пергаментных пакетах — 82,1%, в полиэтиленовых пакетах — 85,2%.

9. Естественная убыль продукции при хранении лимонов в обычных хранилищах (90 суток) составила: в пергаментных пакетах — 12,2%, в полиэтиленовых пакетах — 8,5%.

10. После хранения анализ содержания сухих веществ и сахаристости показал увеличение: сухие вещества — на 0,4–0,6%, сахаристость — на 0,2–0,3 %.

11. При реализации лимонов после хранения оптовая рентабельность составила: «Мейер» — 44,3%, «Ташкентский» — 64,7%, Китайский лимон — 26,0%.

Рекомендации по научному обоснованию применения современных биоудобрений для повышения урожайности лимона и технологии хранения его плодов:

- подкормка 2–3 летних саженцев лимона биоудобрением TERIA (5 л/га) путём опрыскивания 4 раза при температуре 24–26°С для ускоренного роста и развития;
- подкормка 2–3 летних саженцев лимона биоудобрением NOVO ORGANIC ME (5 л/га) 4 раза для повышения устойчивости к низким температурам;
- подкормка листьев 2–3 летних саженцев лимона биоудобрением SERHOSIL (10 л/га) 6 раз для повышения урожайности, качества плодов и товарного вида;
- обеспечение качественного хранения лимонных плодов в холодильных хранилищах при температуре воздуха 2–3°С и относительной влажности 85–90%;
- рекомендуется хранение лимонных плодов в обычных хранилищах для качественного и длительного хранения с упаковкой в пергаментные и полиэтиленовые пакеты.

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

SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF HORTICULTURE, VITICULTURE AND WINEMAKING NAMED AFTER ACADEMICIAN M. MIRZAEV

NORTOJIYEV BOBOSHER SHERALIYEVICH

SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF THE EFFECT OF BIOFERTILIZERS ON INCREASING LEMON YIELD AND THE TECHNOLOGY OF STORING ITS FRUITS

06.01.07 – Horticulture and Viticulture
06.01.11 – Storage and processing of agricultural products

AUTHOR'S ABSTRACT OF DOCTOR OF AGRICULTURAL SCIENCES (DSc) DISSERTATION

TASHKENT – 2025

The theme of dissertation of doctor (DSc) was registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2024.4.DSc/Qx331.

Dissertation has been prepared at the Scientific Research Institute of Horticulture, Viticulture and Winemaking named after Academician M. Mirzaev

The abstract of the dissertation is posted in three language (uzbek, russian and english (resume)) on the website of scientific council (www.tdau.uz) and Information and education portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	**Islamov Sahib Yakhshibekovich** Doctor of agricultural sciences, professor.
Official opponents:	**Dodaev Kuchkor Odilovich,** Doctor of Technical Sciences, Professor.
	Fakhriddinov Nuriddin Zayniddinovich, Doctor of Agricultural sciences
	Gulov Saidali Mamurovich doctor of biological sciences, professor
Leader organization:	**Samarkand Institute of Agroinnovation and Research**

Defense of the dissertation will be held on 9th December 14:00 o'clock at the a meeting of the Scientific Council on the basis of Scientific Council DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 at Tashkent State Agrarian University (Address:100164, Tashkent, University street., 2. Tel.: (+99871) 260-48-00, fax: (+99871) 260-38-60, e-mail: tuag-info@edu.uz. Building of the Information and Resource Center of Tashkent State Agrarian University, 2nd floor, conference hall).

Dissertation is available in the Information and Resource Center of Tashkent State Agrarian University (is registered under №555328). (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 27th November 2025 year

(Mailing protocol No 48 dated 24th 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, Phiposophy of Doctor agricultural sciences, Dosent

S.A. Yunusov,
Chairman of the scientific seminar under the scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of agricultural sciences, Professor

INTRODUCTION (DSc thesis abstract)

The aim of research work the research consists of developing methods and norms for the application of various fertilizers to increase lemon yield in protected structures, as well as scientifically substantiating the qualitative and long-term storage of lemon fruits.

The object of the research work: As plant material, lemon (Citrus limon L.) varieties—introduced "Meyer", local varieties "Tashkentsky" and "Yubileyny", as well as fruits of these varieties and lemons imported from China—were selected for use in fruit storage processes.

Scientific novelty of the research work consists of the following.

for the first time, when 2–3-year-old plants of lemon varieties were foliar-fed four times with the TERIA (5 L/ha) fertilizer, the shoot growth indicators were 10.2 cm for the Meyer variety, 10.0 cm for Tashkentsky, and 11.0 cm for Yubileyny. When fertilized with SERHOSIL (10 L/ha), the shoot growth was higher: 14.2 cm for Meyer, 11.8 cm for Tashkentsky, and 14.5 cm for Yubileyny.

when lemon plants of the varieties were damaged at low temperatures of –6–8 °C, the recovery indicators, after four foliar applications of NOVO ORGANIC ME (5 L/ha) fertilizer, were found to be 80 % for the Meyer variety, 82 % for Tashkentsky, and 78 % for Yubileyny.

When lemon plants of the varieties were fertilized six times with SERHOSIL (10 L/ha), the yield increased by 20 % in the Meyer variety, 19 % in Tashkentsky, and 18 % in Yubileyny. Additionally, the weight of a single lemon fruit increased to 25–30 g for Meyer, 15–20 g for Tashkentsky, and 35–40 g for Yubileyny.

when lemon fruits were stored for 90 days in ordinary warehouses under fluctuating conditions with an average air temperature of 6–14 °C and relative humidity of 45–55 %, the natural loss was found to be 16.2 % for the Meyer variety, 15.9 % for Tashkentsky, 13.6 % for Yubileyny, and 15.7 % for Chinese lemons.

when lemon fruits were stored for 90 days in refrigerated warehouses under conditions of average air temperature 2–3 °C and relative humidity 85–90 %, the natural loss was found to be 2.5 % for the Meyer variety, 2.4 % for Tashkentsky, 2.2 % for Yubileyny, and 2.3 % for Chinese lemons.

it has been proven that for maintaining the quality of lemon fruits in refrigerated warehouses, an air temperature of 2–3 °C and relative humidity of 85–90 % constitute the optimal storage conditions.

when lemon fruits were stored for 90 days in ordinary warehouses under fluctuating conditions with an air temperature of 6–14 °C and relative humidity of 45–55 %, the marketable yield was found to be 82.1 % when stored in parchment paper and 85.2 % when stored in polyethylene bags.

when lemon fruits were packaged in various packaging materials and stored for 90 days in ordinary warehouses under fluctuating conditions with an air temperature of 6–14 °C and relative humidity of 45–55 %, the natural loss was found to be 12.2 % when stored in parchment paper and 8.5 % when stored in polyethylene bags.

after storing lemon fruits, analysis of their composition revealed that the dry

matter content increased by 0.4–0.6 %, and the sugar content increased by 0.2–0.3 %.

Implementation of the research results. Based on the results of scientific research conducted on the use of fertilizers in cultivating lemon plants under the conditions of Uzbekistan, as well as on increasing yield and scientifically substantiating the quality and long-term storage of lemon fruits:

The cultivation of lemon plants and the increase of their yield were implemented on a 0.8 ha plot at the “To‘lgonoy” farm in Oltinsoy district, Surkhandarya region (Reference No. 157 of 17.05.2025 from the Association of Citrus, Subtropical, and Tropical Plant Growers and Exporters). As a result, analysis of economic efficiency showed that the yield per hectare was 52.6 t/ha in the control variant, 58.3 t/ha with TERIA fertilizer, 62.1 t/ha with SERHOSIL fertilizer, and 56.4 t/ha with NOVO ORGANIC ME fertilizer. Net profit from product sales was 16,272,000 UZS with TERIA, 20,145,000 UZS with SERHOSIL, and 14,434,000 UZS with NOVO ORGANIC ME. The profitability of product sales reached 73.4 % in the control variant, 80 % with TERIA, 96.5 % with SERHOSIL, and 71.4 % with NOVO ORGANIC ME.

For the storage of lemon fruits, a refrigerated warehouse with a capacity of 100 t at the “ECO AGRO PRODUCT” farm in Yukori Chirchiq district, Tashkent region, was used to store a total of 30 t of lemons, with 10 t from each variety (Reference No. 157 of 17.05.2025 from the Association of Citrus, Subtropical, and Tropical Plant Growers and Exporters). As a result, based on the recommended processing, the natural loss of the lemon fruits after storage was analyzed, and from 1000 kg of product, 826 kg of Meyer, 846 kg of Tashkentsky, and 837 kg of Chinese lemons were preserved as quality produce. After storage, the lemons were sold at wholesale prices of 18,000 UZS per fruit for Meyer, 22,000 UZS for Tashkentsky, and 14,000 UZS for Chinese lemons. The total revenue from sales amounted to 14,868,000 UZS for Meyer, 18,612,000 UZS for Tashkentsky, and 11,718,000 UZS for Chinese lemons. Net profit from sales was 4,568,000 UZS for Meyer, 7,312,000 UZS for Tashkentsky, and 2,418,000 UZS for Chinese lemons. The profitability of sales reached 44.3 % for Meyer, 64.7 % for Tashkentsky, and 26.0 % for Chinese lemons.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 190 pages, containing 17 figures and 25 tables.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-бўлим (I часть; I part)

1. Nortojiyev B.Sh., Alebekova G. B..Janzakov M.M “Limon mevalarini saqlashda ularningn morfometrik o‘lchamlarini saqlash muddatiga ta’siri” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2023. - № 6 (12/3). – B. 6-7 (06.00.00, № 7).

2. Nortojiyev B.Sh., Alebekova G. B..Janzakov M.M “Лимонное дерево в теплице его органо-минеральное питание” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2023. - № 6 (12/3). – B. 83-87. (06.00.00, № 7).

3. Nortojiyev B.Sh., Alebekova G. B., Janzakov M.M., Dlimbetov M.K. “История происхождения морфологические и биологические особенности лимона сорта “Мейер” Теплечного комплекса” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2023. - № 6 (12/3). – B. 80-83. (06.00.00, № 7).

4. Nortojiyev B.Sh. Shoumarov X Limonning toshkent navi ko‘chatlarini ko‘paytirish texnologiyasi “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2023. - № 6 (12/3). – B. 30-32 (06.00.00, № 7).

5. Nortojiyev B.Sh., Daminova D “Limon mevalarini saqlash jarayonida biokimyoviy tarkibini va oziqaviy moddalar miqdorining o‘zgarish” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2025. - № 62 (20). – B. 136-138. (06.00.00, № 7).

6. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh. “Past haroratdan zararlangan limon o‘simligi navlarining kurtaklari va barg yaproqlarini qayta tiklanishi” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2025. - № 62 (20). – B. 140-143. (06.00.00, № 7).

7. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh., Djabbarov Z.A. “Limon navlari mevalarini sifatli va uzoq muddat saqlanishiga ta’sir etuvchi maqbul xarorat va havoning nisbiy namligini aniqlash.” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2025. - № 62 (20). – B. 143-145. (06.00.00, № 7).

8. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh., Djabbarov Z.A. “Limon navlari mevalarini sifatli va uzoq muddat saqlanishiga turli qadoqlash materiallarini ta’sirini aniqlash” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2025. - № 62 (20). – B. 146-148. (06.00.00, № 7).

9. Nortojiyev B.Sh. “Limonning Tashkentski navini 1-2 yoshli ko‘chatlari novvdalarini o‘sishi va rivojlanashiga biopriparatlarning ta’siri” “O‘zbekiston agrar xabarnomasi” jurnali. – Toshkent, 2025. - № 62 (20). – B. 138-140. (06.00.00, № 7).

10. Nortojiyev B.Sh. “The effect of feeding with various biofertilizers on the rapid growth and development of lemon plants” // Science And Innovation International Scientific Journal. Volume 4. Issue 4 april 2025 ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ 2025- P 101-104. (ResearchBib IF: 8.2 / 2025)

11. Nortojiyev B.Sh. “The effect of different packaging materials on quality and long-term storage of fruits of lemon varieties” // International journal of artificial

intelligence American Academic Publisher 2025 Vol. 5 No. 05. – P 238-244. (ResearchBib IF: 12.23 / 2024)

12. Nortojiyev B.Sh., Daminova.D. “Sitrus mevalarini saqlashda biokimyoviy -o‘zgarishlar dinamikasi” // Journal of new century innovations. – Volume 73._Issue-2._March-2025- P. 79-81. (ResearchBib IF: 5.281 / 2024)

13. Nortojiyev B.Sh., Daminova.D. “Sitrus mevalarni saqlash davomida mevalaridagi biologik faol moddalarning o‘zgarishlar dinamikasi” Journal of new century innovations. Volume –73_Issue-2_March-2025 – P. 79-81. (ResearchBib IF: 5.281 / 2024)

II-bўлим (II часть; II part)

14. Nortojiyev B.Sh., Narkulova I., Sheraliyev H.B., “Limon mevalarini saqlashda tabiiy kamayishko‘rsatkichlari” Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi mavzusida o‘tkazilgan respublika onlayn ilmiy amaliy konferensiya 6-to’plam 1-son aprel 2024. – B.291-294.

15. Nortojiyev B.Sh., Narkulova I., Sheraliyev H.B., “Limon yetishtirishda tabiiy suvlardan oqilona foydalanish” Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi mavzusida o‘tkazilgan respublika onlayn ilmiy amaliy konferensiya 6-to’plam 1-son aprel 2024. – B.302-307.

16. Nortojiyev B.Sh., Repnazarova G.N., “Limon ko‘chatlarini o‘sishi va rivojlanishiga biopriparatlarning ta’siri” Ta'lim инноватsiyasi va integratsiyasi ISSN 3030-3621 20-son 2- to‘plam may 2024 – P 54-57.

17. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh., “Limon mevalari texnik pishib yetilgan davrda meva tarkibidagi kislotalik ko‘rsatkichlarinm aniqlash” INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION International scientific-online conference Part 37 March 23rdCOLLETIONS OF SCIENTIFIC WORKS CANADA 2025 – P 90-93.

18. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh., “Limon o‘simligininig novdalarini past haroratga chidamliligini oshirishda turli-xil bioo‘g‘itlar bilan oziqlantirishning ta’siri” INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION International scientific-online conference Part 37 March 23rdCOLLETIONS OF SCIENTIFIC WORKS CANADA 2025 – P 93-97.

19. Islamov S.Y., Nortojiyev B.Sh., “Limon mevalarini sovutkichli omborxonalarda saqlash” INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION International scientific-online conference Part 37 March 23rdCOLLETIONS OF SCIENTIFIC WORKS CANADA 2025 – P 97-101.

Автореферат «Ўзбекистон аграр фани хабарномаси» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилган

Босишга рухсат берилди 27.11.2025. Бичими (60x84) 1/16. Шартли босма табоғи 3,5.
Нашриёт босма табоғи 3,5. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлигининг **№ 231049** сонли тасдиқномаси асосида **“AGRAR FANI XABARNOMASI” МЧЖ** босмахонасида чоп этилди.