

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

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**НАЗАРОВ АБДИҚАҲҲОР МУХАММАДИЕВИЧ**

**ПОМИДОР (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*) МЕВАСИНИ ҚУРИТИШ  
УСУЛЛАРИ ВА ҚАДОҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.11 – Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш**

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

**ТОШКЕНТ–2025**



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

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

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on agricultural sciences**

**Назаров Абдиқаҳҳор Мухаммадиевич**

Помидор (*lycopersicum esculentum*) мевасини қуритиш усуллари ва қадоклаш технологиясини такомиллаштириш..... 3

**Назаров Абдиқаҳҳор Мухаммадиевич**

Совершенствование методов сушки и технологии упаковки плодов томата (*lycopersicum esculentum*)..... 21

**Nazarov Abdiqahhor Muxammadiyevich**

Improvement of tomato (*lycopersicum esculentum*) fruit drying methods and packaging technology..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

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

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**НАЗАРОВ АБДИҚАҲҲОР МУХАММАДИЕВИЧ**

**ПОМИДОР (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*) МЕВАСИНИ ҚУРИТИШ  
УСУЛЛАРИ ВА ҚАДОҚЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.11 – Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш**

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

**ТОШКЕНТ–2025**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида B2022.2.PhD/Qx936 рақами билан рўйхатга олинган.**

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

**Болтаев Муродбек Аллаёрович**

кишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Додаев Қўчқор Одилович**

техника фанлари доктори, профессор

**Мирзаев Рахим Одилжонович**

кишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ҳузуридаги DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 рақамли Илмий кенгашнинг 2025 йил 28 ноябрь соат 16<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100164, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.:(+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto: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 (№555420-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100164, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тошкент давлат аграр университети, Ахборот ресурс маркази биноси. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Диссертация автореферати 2025 йил 15 ноябрь куни тарқатилди.

(2025 йил 21 октябрдаги 45-рақамли реестр баённомаси).



## Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда бугунги кунда аҳолини ўсишини ҳисобга олган ҳолда мева-сабзавотларга бўлган эҳтиёжини қондириш, шунингдек қайта ишлаш саноатини хом-ашё билан таъминлаш асосий вазифа ҳисобланади. Шу муносабат билан аҳолининг ушбу эҳтиёжини нафақат мавсумда, балки йил давомида тўлиқ қондириш учун қуритилган маҳсулотлар ассортиментини кўпайтириш мазкур соҳа мутахассислари олдидаги муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Дунёда помидор етиштиришнинг йиллик ялпи ҳажмини катта қисми “Хитойда - 974 минг гектар (67,6 млн.тонна), Ҳиндистонда - 520 минг гектар (21,2 млн.тонна), Туркияда - 225 минг гектар (13,1 млн.тонна), АҚШда - 177 минг гектар (10,5 млн.тонна), Италияда (6,6 млн.тонна), Египетда (6,2 млн.тонна), Испанияда (4,7 млн.тонна), Россияда (3,1 млн.тонна) га тўғри келади. Бу борада Ўзбекистон дунё бўйича 14 ўринда бўлиб, йилига 2,3 млн.тонна помидор етиштирилади”<sup>1</sup>. Бутун жаҳон помидорни қайта ишлаш кенгаши (WPTC) ни 2024 йил 21 октябридаги баёнотида келтирилишича етиштириладиган помидорни қайта ишлаш ҳажми 45,8 млн. тоннани ташкил этган. “Помидорни қайта ишлаш бўйича Хитой 2024 йилда 10,45 млн.тонна билан дунёда етакчилик қилмоқда”<sup>2</sup>.

Дунё озиқ-овқат соҳасида қуритилган помидордан фойдаланиш жуда кенг тарқалган бўлиб, озиқ-овқат ёки зираворларга кўшиладиган кукунларни тайёрлаш учун ишлатилади. Помидорни қуритиш бўйича кўпгина давлатлар олимлари томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган ва бу борада кўпгина илмий ва амалий тавсияларини беришган. Асосан ушбу тадқиқотлар қуритиш усулларини такомиллаштириш, озиқавий моддаларни сақлаб қолиш ва энергия тежаш орқали самарадорликни оширишга ҳамда озиқ-овқат маҳсулотларини турли усулларда қадоқлаш орқали узоқ муддат сақлаш, озиқавий моддаларни сақлаб қолиш ва витаминлар йўқотилишини ва қайта ишлаш жараёнларини самарали ташкил этиш ва қуритиш жараёнидаги физик-кимёвий ўзгаришларни камайтириш қаратилган. Дунё статистик маълумотларида келтирилишича кўпгина давлатларда етиштирилган помидор ҳосилини йиғиб-териб олишда ва сақлаш жараёнида 30-35% гача йўқотишлар кузатилган.

Республикамизда сўнги йилларда помидор ўсимлигини етиштириш технологиялари бўйича тадқиқотлар олиб борилиб, маълум натижаларга эришилган. Бироқ помидор меваларини қуритиш ва қадоқлаш бўйича тадқиқотлар ўтказилмаган. Ўзбекистон Республикасининг “Ўзбекистон – 2030” стратегиясида “қишлоқ хўжалигида ҳосилдорлик ва рентабелликни кескин ошириш ва ушбу соҳада ҳар бир гектардан олинadиган ўртача даромадни 5 минг долларга, экспорт ҳажмини йилига 15 миллиард долларга етказиш ҳамда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш

<sup>1</sup> <https://ru.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-tomatov>

<sup>2</sup> <https://www.morningstarco.com/2024-post-season-global-tomato-crop-update/>

кўрсаткичларини 25 фоизга ошириш”<sup>3</sup> муҳим устивор вазифалардан бири қилиб белгилаб қўйилган. Ушбу фармонда келтирилган вазифаларни бажаришда қўшимча иқтисодий самара олиб келишда муҳим аҳамиятга эга бўлган қуритилган мева ва сабзавотларни ишлаб чиқариш муҳим йўналишларидан биридир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 29 мартдаги ПФ-5388-сон “Ўзбекистон Республикасида мева-сабзавотчиликни жадал ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги, 2018 йил 10 октябрдаги ПҚ-3978-сон «Мева-сабзавот маҳсулотларини ташқи бозорларга чиқариш самарадорлигини оширишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги Фармони ва 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406-сон “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора - тадбирлар тўғрисида” ги Қарори ва бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатлардаги вазифаларни бажаришда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Жаҳон миқёсида қуритиш технологиялари бўйича кўплаб илмий тадқиқотлар амалга оширилган бўлиб (Италия, Ҳиндистон, Туркия, Испания, Покистон, Эрон, Россия) айнан помидор қуритиш бўйича С.Ratti, А.S.Mujumdar, Thomas N. Tulasidas, Николай Нетреба, Alexander Viktor, С.В. Чернышев, В.А. Афонькина, Е.И. Шукшина, В.Н. Левинский, А.М. Гаджиева каби етакчи олимлар томонидан илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилган, уларда қуритиш жараёнининг турли усуллари, шароитлари ва уларнинг маҳсулот сифатига таъсири ўрганилган. Бу тадқиқотлар натижасида, қуритиш жараёнида витаминлар ва бошқа озуқа моддаларининг сақланиши, маҳсулотнинг ташқи кўриниши ва таъми каби сифат кўрсаткичларига эътибор қаратилган. Ўзбекистонда ҳам озиқ-овқат саноати технологияси бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Масалан, З.С. Искандаров, Н.Р. Юсупбеков, Ҳ.С. Нурмухамедов ва С.Г. Зокиров каби олимлар ўз асарларида қуритиш жараёнлари ва уларнинг озиқ-овқат маҳсулотларига таъсирини ўрганишган. Бундан ташқари мева-узум маҳсулотларини, шу жумладан, помидорни қуритиш бўйича Х.Ф. Джураев, Ш.Х. Расулов, К.З. Абидов, А. Усмановлар томонидан кенг кўламли илмий изланишлар олиб борилган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университети “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш” кафедрасининг №17-1 “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 11 сентябрдаги ПФ-158-сон фармони.

дастлабки қайта ишлашда ресурс тежамкор, замонавий технологиялардан фойдаланишни илмий асослаш ва тавсиялар ишлаб чиқиш” мавзуси асосида бажарилган (2022-2024 йй).

**Тадқиқотнинг мақсади.** Помидорнинг танлаб олинган нав ва дурагайлари турли усулларда қуритиш ва қадоклаш технологияларини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари** қуйидагилардан иборат:

помидор нав ва дурагайлари таркибидаги қуруқ модда миқдорига мос равишда қуритиш учун энг мақбуллари аниқлаш ҳамда товарбоп қуритилган маҳсулот олиш;

помидорни турли бўлак ва ўлчамларда тайёрланиб, махсус қуритиш ускунасида (куёш панел тунелли) қуритилганда, маҳсулот чиқиши ва сифатига таъсирини исботлаш;

помидорни конвектив усулда қуритилганда, маҳсулот чиқиши ва сифатига таъсир этувчи энг мақбул ҳарорат ва вақт бирлигини аниқлаш;

қуритилган помидорни турли усулларда қадоклаш ва уларни сақлашда биологик фаол моддалар ўзгаришини аниқлаш;

помидорни қуритиш ва қадоклашнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Ўзбекистонда районлаштирилган помидорнинг ўрта пишар Ўзбекистан (назорат), Мадера, Новичок, ТМК-22 навлари ҳамда Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub>, Ложайн F<sub>1</sub> дурагай намуналари танлаб олинди.

**Тадқиқотнинг предмети** турли қуритиш усуллари помидор сифатига таъсири ва қадоклаш технологияларининг маҳсулот сақланиш муддатига таъсири ўрганиш ҳисобланди.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот давомида қуритиш усуллари бўйича ўтказилган асосий тажрибалар лаборатория шароитида ўтказилган, помидор таркибидаги қуруқ моддалар миқдорини аниқлашда ГОСТ 33977-2016 стандартдан; помидор таркибидаги намликни аниқлашда – ГОСТ 28561-90 стандартдан; помидор таркибидаги С витамини, каротин ва ликопинлар миқдорини аниқлашда ГОСТ 24556-89 стандартдан; помидорнинг органолептик кўрсаткичлари – ГОСТ 8756.1-2017 стандартига асосан баҳоланган; қадоклаш усуллари баҳолаш бўйича ўтказилган тажрибаларда асосан қадоклаш материалларини сифати сенсорик баҳоланган, турли усулларда ва турли идишларда қадокланган маҳсулотлар сақлаш давомида уларни сақланиш муддатлари ва озикавий моддаларни сақланиши ўрганилган, органолептик сифат кўрсаткичлари ГОСТ 8756.1 талабларига мувофиқ баҳоланган, бу жараёнда қуритилган помидорларнинг кўриниши, таъми ва ҳиди аниқланган, қуритишдан олдин ва кейин помидорларнинг физик, кимёвий ҳамда органолептик хусусиятлари Е.П. Широков усулига асосан, тадқиқот натижалари Б.А. Доспехов (1985) усули ёрдамида математик-статистик таҳлил қилинди, натижаларнинг ишончлилигини таъминлаш учун «Excel 2010» ҳамда «Statistica 7.0 for Windows» дастурлари ишлатилган ва

0,95% ишончилилик даражасида баҳоланди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор помидорни қуритишга энг мақбул куруқ моддаси юқори кўрсаткичда бўлган Новичок нави (5,9%), Ложайн F<sub>1</sub> (5,5%), Юсуф F<sub>1</sub> (5,4), Бурхон F<sub>1</sub> (5,3) дурагайлари танлаб олинган.

помидорни турли бўлак ва ўлчамларда тайёрланиб, махсус қуритиш ускунасида (қуёш панель тунелли) қуритилганда, тайёр маҳсулот чиқиши Новичок навида 7,5 %, Ложайн F<sub>1</sub>, 5,9 %, Юсуф F<sub>1</sub> 5,9 % Бурхон F<sub>1</sub> 6,6 % қуритилган маҳсулот чиқиши аниқланган ва сифатли, товарбоп ҳолатида қуритишда доира шаклда 6-7 мм, ўлчамда бўлиши энг мақбул эканлиги исботланган;

помидорни инфрақизил - конвектив усулда қуритилганда, стандартга мос равишда қуритилган маҳсулот олиш учун энг мақбул ҳарорат 50°C қуритиш давомийлиги 10 соат ҳамда ҳарорат 60°C бўлганда қуритиш давомийли 8 соат бўлганлиги аниқланган;

қуритилган помидорни сифатли ва узоқ муддат сақлаш учун турли қадоқлаш усулларида фойдаланганда С витамини 12 ой давомида газли муҳитда 50% дан юқори (72,2% -52,0%), вакуумда 45,3% гача, полиэтиленда эса 30,4% гача, ликопин ва каротинлар газли муҳитда қадоқланганда 12 ой давомида 72,4% ва 68,5% гача сақланиб қолганлиги аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Тошкент вилояти шароитида етиштирилган помидорни қуритишга мос бўлган нав ва дурагайлари танлаб олинган, тадқиқотда иштирок этган намуналар ичидан помидорнинг Новичок нави ва Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub> дурагайлари сифатли маҳсулот бериш билан ажралиб турган, жумладан, агробиологик ва технологик хусусиятлари намоён этган ҳолда хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда илмий асосланган;

помидорни тўртга бўлинган шаклда инфрақизил - конвектив қуриткич ускунасида 50°C ҳароратда 10 соат давомида қуритилганда Новичок нави ҳамда Ложайн F<sub>1</sub> дурагайида қуритилган сифатли маҳсулот чиқишига эришилган, помидорни тўртга бўлинган шаклда қуритишга кетган муддат ўртача 50<sup>0</sup> - 60°C ҳароратда 5 кунни яъни 120 соатни, доира қилиб кесилган ҳолда 3 кун яъни 72 соат ташкил қилганлиги аниқланган;

помидорни қуёш панел тунелли қуриткичда тўртга бўлинган шаклда қуритиш жараёнида тайёр маҳсулот чиқиши бўйича энг юқори самарадорлик Юсуф F<sub>1</sub> дурагайида 6,7 % ни ҳамда Новичок навида 7,2 % ни ташкил этган, шунингдек, помидорни қуёш панел тунелли қуриткичда доира шаклда қуритиш жараёнида Новичок – 7,5 % ни ташкил этиб юқори маҳсулдорлик кўрсатган;

помидорни инфрақизил -конвектив қуритиш ускунасида тўртга бўлинган шаклда қуритиш жараёнида энг юқори натижа Новичок нави ҳамда Ложайн F<sub>1</sub> дурагайида 7,2 % сифатли қуритилган маҳсулот чиқишига эришилган, таҳлилларга асосланган ҳолда қуритиш жараёни натижалари нав хусусиятларига тўғридан-тўғри боғлиқ эканлиги аниқланган;

қуритилган помидорни турли усулларда қадоқлаб сақланганда С витамини тез парчаланувчи модда бўлиб, унинг 12 ой давомида сақланиши фақат газли муҳитда қадоқлашда 50 % дан юқори яъни 52,0 - 72,2 %, вакуумли қадоқлашда 45,3 %, полиэтиленда қадоқлашда эса 30,4 % ни ташкил этди, ликопин ва каротинлар эса газли муҳитда қадоқлашда 12 ойда ҳам мос равишда 72,4 % ва 68,5 % даражада сақланган, вакуум усули қадоқланган помидор ўртача натижа қайд этишган, биополимерлар ва оддий қадоқлаш усулларида моддалар йўқотиш даражаси юқори бўлганлиги аниқланган, газ муҳитида қадоқлашда (МАР) озикавий моддаларнинг 92 % гача сақланиши ва сақлаш муддати 12–24 ойгача узайиши аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги:** Тадқиқот мавзуси бўйича назарий кузатув ва лаборатория дала тажрибалари мунтазам апробациядан ўтказилган. Илмий ҳисоботлар муҳокама қилинган, тажриба маълумотларига математик-статистик таҳлил қўлланилган ва ижобий натижалар ишлаб чиқариш синовидан ўтказилган. Тадқиқот натижалари халқаро ва республика нуфузли илмий-амалий конференцияларида, инновацион ярмаркаларда муҳокама қилинган ва илмий нашрларда мақолалар чоп этилган. шунингдек помидорни турли усулларида қуритиш ва қадоқлаш ҳамда сақлаш давомидаги биокимёвий ва микробиологик ўзгаришлар бўйича илмий тадқиқотлар олиб боришда ҳисоблар ва кузатувлар методикаси ишлаб чиқилганлиги билан исботланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундаки, бир неча қуритиш технологиялари солиштирилиб, сифат ва самарадорлик бўйича энг мақбул усуллар аниқланди. Қуритиш жараёни давомида помидор таркибидаги асосий биоактив моддалар (витамин, антиоксидант, каротин) сақланиши бўйича таҳлиллар ўтказилди. Қуритилган маҳсулотни қадоқлаш технологиялари ўрганилиб, сифатни узоқ муддат сақлаш бўйича энг самарали усул тавсия этилган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти эса Ўзбекистон республикаси ҳудудида экиш учун тавсия этилган қишлоқ хўжалиги экинлари давлат реестри рўйхатига киритилган помидорнинг истиқболли нав ва дурагайларини турли усулларда қуритишда маҳсулот чиқишини оптималлаштириш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Тадқиқотда помидор меваларини қуритишда тайёр маҳсулот сифатини ошириш учун технологик жараёнларни такомиллаштириш, қуритишнинг самарадор усулини аниқлаш, қуритилган помидор меваларини қуритишдан олдин ва қуритилгандан кейин технологик, органолептик ва биокимёвий таркибини тадқиқ қилиш, шунингдек, помидор меваларини қуритиш технологиясини ишлаб чиқишнинг энг самарали йўллари аниқлашга қаратилган илмий-тадқиқотлар натижалари асосида:

Кичик қайта ишлаш ва сақлаш корхоналари, сабзавотчилик кластерлари

ва кооперациялари ҳамда сабзавотчиликка ихтисослашган фермер хўжаликлари, томорқа ер эгалари учун “Ўзбекистонда етиштирилган помидор ҳосилидан унумли фойдаланишда турли қуритиш усулларини қўллаш ва қадоқлаш технологияси” номли тавсиянома тасдиқланган (Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмасининг 2025 йил 16 апрелдаги №16-34/04-25-сон маълумотномаси). Ушбу тавсиянома помидор маҳсулотларини қуритиш ва сақлашда услубий қўлланма сифатида хизмат қилмоқда.

Помидорни қуритиш бўйича илмий ишланма асосида Тошкент вилояти Қибрай туманида жойлашган “JAHON IDEAL SERVICE” маъсуляти чекланган жамиятида 1 тоннагача помидор меваларини қуритиш учун жорий этилган (Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмасининг 2025 йил 16 апрелдаги №16-34/04-25-сон маълумотномаси). Натижада, сақлашга қўйилган қуритилган маҳсулотни 3 ойдан кейин икки баробар юқори нархда ўртача 100 минг сўм атрофида сотишга эришилиб қўшимча 4 млн сўм даромад олишга эришилган. Умумий ҳисобда 6 млн 100 минг сўм миқдорда қўшимча даромад олишга эришган.

Наманган вилояти Норин тумани “VALLEY FRUITS COOPERATIVE” корхонасида 4 тоннагача помидор қуритиш бўйича илмий ишланма жорий этилган (Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмасининг 2025 йил 16 апрелдаги №16-34/04-25-сон маълумотномаси). Натижада, ушбу қуритилган помидорни 2024 йил мавсум даврида 70000 сўмдан реализация қилиш натижасида корхона қўшимча 16 млн 800 минг сўм даромад олишга эришган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари ҳар йили университет илмий тадқиқот ишларини апробация қилиш комиссияси ҳамда кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан синовдан ўтган ва ижобий баҳоланган, жумладан 5 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокамадан ўтказилган ҳамда ҳисоботлар ҳар йили Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш кафедрасида кўриб чиқилиб муҳокамадан ўтказилган. Мазкур илмий тадқиқот иши юзасидан 1 та тавсиянома чоп этилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола чоп этилган, 1 та хорижий журналларда, 4 та халқаро ва республика конференциясида ва 1 та тавсиянома нашр қилинган.

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

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, унинг Ўзбекистон Республикаси фан ва

технологиялар тараққийнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги баён этилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, натижаларни амалиётга жорий қилиш, апробация ва илмий-тадқиқот натижаларининг чоп этилганлиги тўғрисида маълумотлар, диссертациянинг ҳажми ва қисқача таркиби баён этилган.

Диссертациянинг **«Помидор (*lycopersicum Esculentum*) мевасини қуритиш усуллари ва қадоқлаш технологиясини такомиллаштириш (адабиётлар шарҳи)»** деб номланган бобида қуритилган маҳсулотнинг сифатли ва кутилган натижани бериш учун биринчи навбатда ўша экин турини етиштириш технологиясига боғлиқ бўлади. деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси бўйича хорижий ва республикамиз олимларининг ушбу мавзуда олиб борган илмий тадқиқотлари натижалари ва адабий манбалари шарҳланган. Бинобарин, қуритишга мўлжалланган томат навларини танлаш ва терим жараёнларини ташкил этиш, дунё амалиётида қўлланилаётган томат меваларини турли усулларда қуритиш технологиялари, қуритишдан кейин маҳсулотни сақлаш жараёнида учрайдиган касалликлар ва уларга қарши кураш усуллари ва технологиялари юзасидан адабиётлар маълумотлари берилган.

Диссертациянинг **«Тадқиқот ўтказиш жойининг табиий тупроқ-иқлим шароитлари ва илмий дастури»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқот мавзуси юзасидан дала тажрибалари олиб борилган жойнинг тупроқ-иқлим шароити, тадқиқот мақсади, объекти ҳамда тажрибаларни ўтказиш услублари тавсифланган. Хусусан, ушбу бобнинг «Тадқиқотни ўтказиш дастури» бўлимида ишлаб чиқилган мавзунинг мақсади, вазифалари, тадқиқот объектлари, дала тажрибалари ва лаборатория таҳлилларини олиб бориш услублари, тажриба томат навларидан турли усулларда қуритишда қўлланилган фенологик кузатувлар ва биометрик ҳисоблар, шунингдек тажриба маълумотларига математик ишлов бериш. Олинган тадқиқот натижаларига статистик ишлов бериш учун Б.А. Доспехов (1985) услубидан фойдаланилди. Тажриба ишлари ўтказилган Тошкент вилояти, Қибрай туманида ва Наманган вилоятларининг иқлим ва тупроқ шароитлари ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Помидор мевасини қуритиш усуллари ва қадоқлаш технологиясини тадқиқ қилиш”** деб номланган учинчи бобининг **“Помидорни технологик хусусиятларини тадқиқ қилиш”** деб номланган 1-чи бўлимида навларнинг муҳим агробиологик хусусиятларидан бўлган қуритишга мос помидор навларини танлашда хом ашё маҳсулотини вегетация даври яъни экилгандан то пишиб етилганигача бўлган даврлар бўйича кузатув натижаларига кўра, помидор навларидан пишиш муддатлари Ўзбекистан (назорат) навида 120-126 кун, Юсуф F<sub>1</sub> дурагайида 90-100 кун, Бурхон F<sub>1</sub> дурагайида 85-95 кун, ТМК-22 навида 115-120 кун, Мадера навида 97-105 кун, Ложайн F<sub>1</sub> дурагайида 110-115 кун ва Новичок навида эса 114-127 кунни ташкил қилди. Шунингдек, қуритишга мос помидор нав ва дурагайларида энг қисқа муддатда пишиб етилиши билан ажралиб

турадиган Бурхон F<sub>1</sub>(90 кун) ва Юсуф F<sub>1</sub>(95 кун) дурагайларида кузатилди (1-жадвал).

1-жадвал

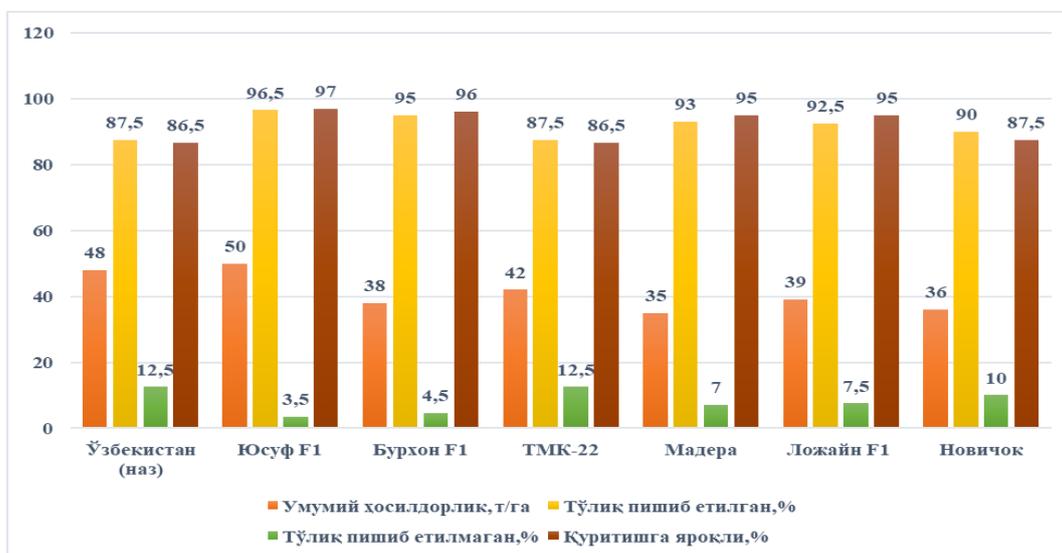
**Помидор нав ва дурагайларининг агробиологик хусусиятлари  
(2022-2024 йй.)**

Нав ва дурагайлар	Уруғ экилгандан пишгунига кадар, кун			Ўртача йиллар бўйича, кун	Назоратга нисбатан, %
	2022	2023	2024		
Ўзбекистан (наз)	124	126	120	123	100
Юсуф F <sub>1</sub>	90	95	100	95	77,2
Бурхон F <sub>1</sub>	85	90	95	90	73,1
ТМК-22	120	118	115	118	95,9
Мадера	105	97	100	101	82,1
Ложайн F <sub>1</sub>	110	115	112	112	91,0
Новичок	127	114	120	120	97,5
ЭКФ <sub>05</sub>				2,8	
P%				3,0	

Юқоридаги жадвалда помидор навларининг уруғ экилганидан пишишга кадар ўтган кунлари келтириб ўтилган.

Тадқиқотларда иштирок этаётган помидор нав ва дурагайларидан энг паст маҳсулдорлик яъни қуритишга яроқли помидорлари бўйича кўрсаткичи Ўзбекистан (назорат) навида кузатилди

Таҳлил натижаларига кўра, 2022–2024 йиллардаги тажриба натижаларига асосан, помидор навларининг ҳосилдорлиги ва қуритишга яроқли мевалар миқдори бўйича сезиларли фарқ кузатилган. Юсуф F<sub>1</sub> ва Бурхон F<sub>1</sub> навлари ҳосилдорлик ва сифат кўрсаткичлари бўйича энг самарали навлар сифатида ажралиб турибди. (1-расм).



1-расм. Помидор нав ва дурагайларининг пишиш муддатлари ва назоратга нисбати, кун/%

Юсуф F<sub>1</sub> навида умумий ҳосилдорлик 50,0 т/га, тўлиқ пишган мевалар миқдори эса 48,2 т/га ёки 96,5% ни ташкил қилди. Бу кўрсаткич навнинг юқори товарбоплигини ва қуритиш учун мослигини тасдиқлайди. Шу билан бирга, қуритишга яроқли мевалар миқдори 46,8 т/га бўлиб, бу энг юқори натижалардан бири бўлгани аниқланди.

Бурхон F<sub>1</sub> навида ҳам умумий ҳосилдорлик 38,0 т/га, тўлиқ пишган мевалар миқдори 36,1 т/га (95%), ва қуритишга яроқли мевалар 34,7 т/га бўлиб, юқори самарадорликни кўрсатади. Бу навда ҳам пишмаган мевалар улуши 4,5% кам ва сифатли ҳосил бериш хусусиятига эга эканлиги аниқланди. Ўзбекистан (назорат) навида ҳосилдорлик 48,0 т/га, тўлиқ пишган мевалар 42,0 т/га ва қуритишга яроқли мевалар 36,3 т/га бўлиб, яхши кўрсаткичлар намоён бўлди, бироқ бошқа дурагайлар ундан устунроқ экани аниқланди.

Диссертациянинг учинчи бобининг **“Помидорни турли усулларда қуритиш технологияларини тадқиқ этиш”** деб номланган 2 чи бўлимида, помидорни тўртга бўлинган шаклда қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида қуритиш бўйича олиб борилган тажрибаларимиз Тошкент давлат аграр университетининг ўқув тажриба хўжалиги ҳамда “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш” кафедраси лабораториясида олиб борилди. Помидорни қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида иккита тажриба ўтказилди. Дастлабки тажриба вариантыда Помидорни тўртга бўлинган шаклда кесилган ҳолда қуритилди.

Қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида тажрибалар 4 та такрорийликда ва 4 вариантда олиб борилди қуёш панелли тунел қуриткичда тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш давомида назорат навига нисбатан бир мунча юқори ҳосилдорлик Юсуф F<sub>1</sub> – 50,0 т/га дурагайида кузатилган бўлиб, қуритилган маҳсулот чиқиши ҳам бир мунча юқори яъни 111,0 % ни ташкил қилди. Қолган тўртга навимиз эса ҳосилдорлиги бўйича назорат навимиз Ўзбекистанга нисбатан бироз паст бўлганлиги келтирилган (2-жадвал.)

Помидорни қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида доира қилиб кесиб қуритиш бўйича тажриба натижалари деярли олдинги яъни тўртга бўлинган шаклда қуритилган тажрибаларимиздан деярли фарқланмаганлиги келтириб ўтилган.

Ушбу тажрибада фақат қуритиш муддати бироз камроқ муддатни ташкил қилди. Помидорни доира қилиб кесилган ҳолда қуритиш бўйича олиб борилган тажрибаларимиз қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида ўртача 40-50<sup>0</sup>С да 3 кун яъни 72 соат давом этди.

Қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида олиб борилган тадқиқотларимизда помидорни доира қилиб қуритилганда маҳсулот чиқиши бўйича Помидор нав ва дурагайларимиз назорат навига нисбатан олганда юқори яъни Юсуф F<sub>1</sub>. 5,9%, Ложайн F<sub>1</sub> - 5,9%, Новичок – 7,5% ташкил қилди.

2-жадвал

**Помидорни қуёш панел тунелли қуриткичда тўртга бўлинган шаклда қуритишда маҳсулот чиқиш миқдори, 2022-2024 йй.)**

№	Нав ва дурагайлар номи	Қуритишга қўйилган маҳсулот, гр	Қуритилган маҳсулот чиқиш миқдори, г				Маҳсулот чиқиш миқдори, %	±назоратга нисбатан маҳсулот чиқиш миқдори, %
			2022	2023	2024	Ўртача уч йиллик		
1	Ўзбекистан (наз)	8384	506	496	510	504	6,0	-
2	Юсуф F <sub>1</sub>	8224	560	544	552	552	6,7	111,0
3	Бурхон F <sub>1</sub>	8248	486	478	476	480	5,8	96,6
4	ТМК-22	8176	376	378	374	376	4,5	75,0
5	Мадера	8360	478	480	482	480	5,7	95,0
6	Ложайн F <sub>1</sub>	8480	464	460	468	464	6,4	90,0
7	Новичок	8400	620	590	614	608	7,2	120,0
	ЭКФ <sub>05</sub>		0,4	1,0	0,9			
	Р%		2,2	3,1	1,0			

Изоҳ: Помидорни тўртга бўлинган шаклда қуритишга кетган муддат ўртача 5 кунни яъни 120 соатни ташкил қилди.

Ушбу тадқиқотимизда қатнашаётган қолган нав ва дурагайларимиз Ўзбекистан назорат навига нисбатан биров камроқ натижага Мадера - 5,1%, Бурхон F<sub>1</sub> - 5,6% эга бўлишди (3-жадвал).

3-жадвал

**Помидорни қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида доира қилиб кесиб қуритиш, 2022-2024 йй**

№	Нав ва дурагайлар номи	Қуритишга қўйилган маҳсулот, гр	Қуритилган маҳсулот чиқиш миқдори, г				Маҳсулот чиқиш миқдори, %	Қуритишга кетган вақт, соат
			2022	2023	2024	Ўртача уч йиллик		
1	Ўзбекистан (наз)	4360	239	241	240	240	5,5	72
2	Юсуф F <sub>1</sub>	4200	249	242	253	248	5,9	72
3	Бурхон F <sub>1</sub>	4100	232	234	230	232	5,6	72
4	ТМК-22	4168	201	195	204	200	4,7	72
5	Мадера	4240	217	224	219	220	5,1	72
6	Ложайн F <sub>1</sub>	4168	248	250	246	248	5,9	72
7	Новичок	4140	313	308	309	310	7,5	72
	ЭКФ <sub>05</sub>		0,5	0,2	1,2			
	Р%		3,6	2,9	1,9			

Диссертациянинг учинчи бобининг “**Қуритилган помидорни турли усулларда қадоқлаш ва уларни сақлашда биологик фаол моддалар ўзгаришини тадқиқ этиш**” деб номланган 3 чи бўлимида, қуритилган помидор маҳсулотларидаги намлик даражаси – маҳсулотнинг сақланиш муддати, физик тузилиши ва микроорганизмларга қарши барқарорлигини белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Қуйидаги 3 ой, 6 ой, 9 ой ва 12 ой давомида намлик даражасига таъсир этувчи қадоқлаш усуллари таҳлил қилинди (4-жадвал).

#### 4-жадвал

#### Қуритилган помидор маҳсулотларини турли қадоқлаш усулларида сақлаш мобайнида намлик ўзгариши,%. (2022-2024 й.й)

Қадоқлаш усули	3 ой	6 ой	9 ой	12 ой
Оддий полиэтилен	12,8 ± 0,25	13,9 ± 0,30	—	—
Вакуумли қадоқлаш	10,2 ± 0,18	11,0 ± 0,22	11,7 ± 0,24	—
Газли муҳитда қадоқлаш	9,6 ± 0,15	10,1 ± 0,19	10,5 ± 0,20	11,2 ± 0,23
Биополимер қадоқлаш	11,4 ± 0,20	12,3 ± 0,26	—	—

Вакуумли қадоқлаш усулида, ҳаво сўриб олиниши натижасида маҳсулотнинг муҳит билан алоқаси бир мунча камайғалигини ҳисобига намлик 3 ойда 10,2 % бўлган бўлса, 6 ойда 11,0 % ва 9 ойда эса 11,7 % ни ташкил этди. Бу усулда сақлаш даврида намликнинг биров кўтарилиши қадоқ материалнинг физик хусусиятларига боғлиқ бўлганлиги ҳамда умумий намлик барқарор даражада сақланганлиги кузатилди (3.9-расмга қаранг).

Газли муҳитда қадоқлаш (CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>) да тадқиқот натижаларига кўра, 3 ойда давомида 9,6 %, 6 ойда 10,1 %, 9 ойда 10,5 %, ва 12 ойда 11,2 % намлик даражаси кузатилди. Бу усулда қадоқланиб сақланганда маҳсулот атрофидаги кислород миқдорини камайганлиги ва намликни алмашинув жараёнини пасайганлиги аниқланди. Натижада, сақланаётган маҳсулотимизнинг физиологик кўриниши узок вақт сақланиб қолганлиги туфайли микробиологик хавф камайиши кузатилди.

Биополимер қадоқлаш усули экологик жиҳатдан тозаллиги билан бошқа қадоқлаш усулларида ажрилиб турсада, намликни ўтказувчанлиги юқори эканлиги кузатилди ва 3 ойда 11,4 % ва 6 ойда 12,3 % намликни ташкил қилди. Ушбу натижадаги кўрсаткич оддий полиэтилен қадоқлашдагидан яхшироқ, лекин вакуум ва газли муҳитда қадоқлашга қараганда бир мунча пастроқ эканлиги исботланди.

Диссертациянинг “**Қуритилган помидорни биокимёвий таркиби, уни сенсорик баҳолаш ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш**” деб номланган тўртинчи бобининг “**Помидорни қуритишдан олдинги ва кейинги биокимёвий таркибини тадқиқ қилиш**” деб номланган 1 чи бўлимида, помидор мевасининг таҳлил натижаларига кўра, Юсуф F<sub>1</sub> дурагайи

Энг юқори ликопин миқдориға 5,8 мг/100 г эға бўлди ва ўзининг антиоксидантлиги юқори эканлигини кўрсатди. Ўзбекистан (назорат) навида эса ликопин миқдори энг паст 4,5 мг/100 г натижаға эға бўлди ва унинг антиоксидантлик хусусияти нисбатан пастроқ эканлиги аниқланди.

Каротинлар миқдори Юсуф F<sub>1</sub> ва Ложайн F<sub>1</sub> дурагайлари каротиноидлар миқдори бўйича 7,4 ва 7,2 мг/100 г ни ташкил этиб юқори натижаға эги бўлди. Натижада ранги ва антиоксидантлик хусусияти юқори бўлиши кузатилди. Ўзбекистан (назорат) ва Новичок навларида эса каротиноидлар миқдори нисбатан паст яъни 6,2 ва 6,3 мг/100 г ни ташкил қилди.

Вакуумли қадоқлашда, 9 ойдаги сақланиш даражаси 67,2 % ни ташкил этди. Ушбу натижалар стандартға якин бўлсада, бу усулда яъни вакуумли қадоқлашда газли муҳит қадоқлашдан пастроқ натижаға эға бўлди. Бунга сабаб – вакуумда кислород минимал даражаға тушса ҳам, у тўлиқ йўқолмайди ва хом-ашёларға боғлиқ ўзаро таъсир давом этиши кузатилди.

Биополимер қадоқларда, 6 ойда ликопин миқдори 66,0 % гача тушганлиги кузатилди. Ушбу қадоқлашни экологик жиҳатдан муҳим ва яхши таърафи мавжудлиги билан аксинча унинг кислород ўтказувчанлиги юқори бўлгани сабабли, антиоксидант моддалар тезроқ парчаланиши аниқланди. Оддий полиэтилен қадоқда эса ликопин миқдори 3 ойда 68,0 %, 6 ойда эса 52,3 % гача тушиб кетганлиги аниқланди ва қуритилган помидор маҳсулотларини сақлаш учун яхши самара бермаслиги кузатилди.

#### 5-жадвал

#### Қуритишдан олдинги помидор навлари ва дурагайлариининг биологик фаол моддалар миқдори (ўртача ± стандарт оғиш, n = 3).

Нав/дурагай номи	Ликопин (мг/100 г)	Каротинлар (мг/100 г)	С витамини (мг/100 г)
Ўзбекистан (назорат)	4,5 ± 0,2	6,2 ± 0,3	18,5 ± 0,9
Юсуф F <sub>1</sub>	5,8 ± 0,3	7,4 ± 0,4	21,0 ± 1,0
Бурхон F <sub>1</sub>	5,5 ± 0,3	7,0 ± 0,4	20,2 ± 1,0
ТМК-22	4,8 ± 0,2	6,5 ± 0,3	19,0 ± 0,9
Мадера	5,2 ± 0,3	6,8 ± 0,4	19,5 ± 1,0
Ложайн F <sub>1</sub>	5,6 ± 0,3	7,2 ± 0,4	20,5 ± 1,0
Новичок	4,7 ± 0,2	6,3 ± 0,3	18,8 ± 0,9

Каротинлар - табиий пигментлар бўлиб, улар мева-сабзавотлардаги сариқ, норанг ва қизғиш ранглар учун жавоб беради. Улар антиоксидант сифатида организмда эркин радикалларға қарши курашади, ҳамда айрим турлари (β-каротин) А витаминиға айланади. Қуритилган помидор маҳсулотларидаги каротиноидлар таркиби маҳсулотнинг биологик қийматига

тўғридан тўғри таъсир кўрсатади. Каротиноидлар сақланиши натижалари бўйича таҳлил натижалари қуйидагилардан иборат бўлди (5-жадвал).

С витамини миқдори Юсуф F<sub>1</sub> дурагайи С витамини миқдори бўйича энг юқори кўрсаткич 21,0 мг/100 г ни ташкил қилди. Бу эса унинг иммунитетни кучайтириш ва антиоксидантлик хусусиятлари юқори эканлигини англатади. Ўзбекистан (назорат) навида эса С витамини миқдори энг паст 18,5 мг/100 г натижага эга бўлди.

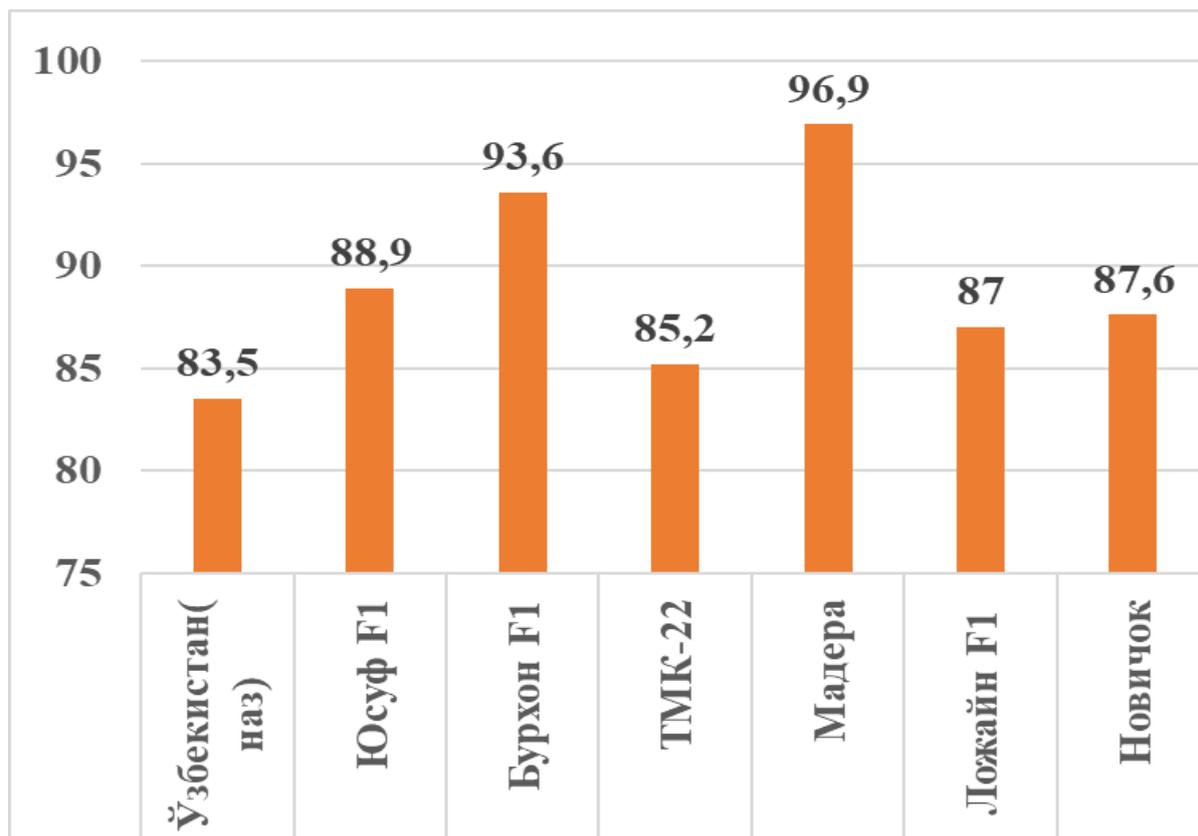
Диссертациянинг тўртинчи бобининг **“Қуритилган помидор маҳсулотини сенсорик баҳолаш”** деб номланган 2 чи бўлимида, тажрибада ўрганилаётган нав ва дурагайлардан томат меваларининг сифат кўрсаткичларини органолептик усулда аниқлаш учун 8 та кўрсаткич асосида 5 баллик тизим бўйича намуналарга сенсорик баҳо берилди. Тадқиқот олиб борилаётган томат нав ва дурагайлари органолептик хусусиятларини ўрганиш қуйидаги кўрсаткичлари асосида олиб борилди: ташқи кўриниши, гўштдорлиги, ранги, унинг мазаси ва хушбўйлиги ҳамда касалланганлиги. Баҳоланаётган кўрсаткичлар тадқиқот объектининг ўзига хос хусусиятлари ва истеъмолчилар талабига мос равишда шакллантирилди. Бу кўрсаткичлар мева-сабзавот маҳсулотларига органолептик баҳо беришда кенг қўланилади. Органолептик баҳолаш ГОСТ Р 53498-2009 («Помидоры свежие и вяленые») дан фойдаланган ҳолда амалга оширилди.

Балл шкалаларининг фарқ даражаларини таъминлаш мақсадида мева тилимининг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда ҳарб бир балли баҳолаш даражасини аниқ белгилаш имконини берувчи кўрсаткичларни ишлаб чиқдик. Ҳар бир кўрсаткич бўйича экспертлар хулосасини умумлаштиришда мақсадли равишда алоҳида белгилар бўйича Муҳимлик коэффицентини ҳисобга олган ҳолда 4 та даражада баҳоланади. Баҳолаш жараёни якунида 5 кишидан иборат бўлган эксперт комиссия томонидан тўлдирилган дегустация варақалари умумлаштирилади.

Ўрганилаётган нав ва дурагайлардан томат меваларининг сифат кўрсаткичларини органолептик усулда аниқлаш учун 8 та кўрсаткич асосида 5 баллик тизим бўйича намуналарга сенсорик баҳо берилди. Барча экспертларнинг 8 та кўрсаткич бўйича 5 баллик тизимдаги баҳолари умумлаштирилди ва ҳар битта кўрсаткич бўйича баҳолар умумлаштирилиб, ўртача арифметик қийматни аниқлаш усулида ишлов берилиб, ўртача баҳолар аниқланди. Ҳар битта кўрсаткич бўйича қўйилган баҳолар кўрсаткичнинг муҳимлик коэффицентига кўпайтириш йўли билан балларга айлантилди. Шу тариқа ҳар бир намунанинг умумий баҳоси 100 баллик шкала асосида шакллантирилди (2 - расм).

Барча экспертларнинг 8 та кўрсаткич бўйича 5 баллик тизимдаги баҳолари умумлаштирилди ва ҳар битта кўрсаткич бўйича баҳолар умумлаштирилиб, ўртача арифметик қийматни аниқлаш усулида ишлов берилиб, ўртача баҳолар аниқланди. Ҳар битта кўрсаткич бўйича қўйилган баҳолар кўрсаткичнинг муҳимлик коэффицентига кўпайтириш йўли билан

балларга айлантирилди. Шу тариқа ҳар бир намунанинг умумий баҳоси 100 баллик шкала асосида баҳоландганлиги келтириб ўтилган.



2-расм. Тажириба олиб борилаётган томат нав дурагайларини қуриштидан олдинги органолептик баҳоси (2022-2024 йй.)

Диссертациянинг тўртинчи бобининг “**Помидорни қуриштиш ва уни қадоқлашни иқтисодий самарадорлиги**” деб номланган 3 чи бўлимида, Ўзбекистонда районлаштирилган Ўзбекистан (назорат), Мадера, Новичок навлари ҳамда Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub>, ТМК-22, Ложайн F<sub>1</sub> танлаб олиб қуриштирилган Помидор меваларини иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаб чиқдик. Помидорнинг меваларини қуриштидан олдин ва қуриштидан кейин таққослаш ишлари олиб борилди ва сенсорик баҳоланди.

Олиб борилган тадқиқотлар давомида ўтказилган тажирибаларда помидорларни қуриштиб, уни реализация қилишнинг иқтисодий самарадорлиги таҳлил қилинди. Иқтисодий самарадорликни ҳисоблашда барча танлаб олинган нав ва дурагайлардан 1 тоннадан миқдордаги помидорни қуриштиш бўйича ҳисоб китоблар олиб борилди.

Қуёш панел тунелли қуриштиш ускунасида тўртга бўлинган ва доира шаклда қуриштишнинг иқтисодий самарадорлигини навлар кесимида таҳлил қилинганда, Ўзбекистан (назорат) навининг мевалари тўртга бўлинган шаклда қуриштирилганда маҳсулот чикими 63% бўлди. Шу шаклда 63 кг қуриштирилган маҳсулот олинди ва соф фойда 1602750 сўмни рентабеллик эса 51,3% ни ташкил қилди. Айнан шу нав доира шаклда кесиб қуриштирилганда маҳсулот

чиқиши 60% бўлиб соф фойда 1383500 сўмни ташкил қилди ва 44,4% рентабелликка эришилганлиги келтириб ўтилган.

Сунъий усулда(инфрақизил-конвектив қуритиш ускунасида) помидор меваларини қуритишда электр энергия харажати юқори бўлгани билан айрим нав ва дурагайларда қуритилган маҳсулот чиқиш миқдори бир мунча юқори бўлганини ҳисобига рентабеллик 50% дан юқорини ташкил қилди. Жумладан, Ложайн F<sub>1</sub> – 75 кг ва Новичок навида - 76 кг маҳсулот чиқиши натижасида рентабеллик 57% ва 59,1 % ни ташкил этди. ТМК-22 нави – 44,4 %, Бурхон F<sub>1</sub> дурагайи – 46,6 % ни ташкил қилиб уларга нисбатан бироз камроқ рентабелликка эга бўлди. Рентабеллик бўйича энг паст кўрсаткич Мадера навида 11% дан иборат бўлди.

Қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида иқтисодий самарадорлик бўйича кўрсаткичларни таҳлили сунъий усулга қараганда устунроқлиги аниқланди. Умумий ҳулоса қиладиган бўлсак, қуёш қуритиш навларнинг кўпчилигида иқтисодий самарадорлик жиҳатидан устун, сунъий қуритиш технологик назорат ва тезликда афзал, айрим навларда юқори чиқим билан фойда ошади, Новичок – ҳар иккала усулда ҳам энг самарали нав, Юсуф F<sub>1</sub>, Ложайн F<sub>1</sub> , Бурхон F<sub>1</sub> – иқтисодий ва технологик жиҳатдан барқарор натижага эришилган.

## ХУЛОСАЛАР

1. Помидорни турли нав ва дурагайларини кенг тарзда ишлаб чиқаришда турли усулларда қуритишда Новичок нави ва Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub>, Ложайн F<sub>1</sub> дурагайларидан фойдаланганда юқори самарадорликка эришилади.

2. Помидор меваларини турли бўлак ва ўлчамларда кесилган ҳолда тайёрлаб, қуёш панел тунелли қуритиш ускунасида қуритиш давомида меваларни доира шаклда 6-7 мм, тўртга бўлинган шаклда 25-45 мм ўлчамда қуритилганда сифатли ва товарбоп қуритилган маҳсулот олишга эришилади.

3. Помидорни нав ва дурагайлари меваларини турли усулларда қуритилганда қуритилган маҳсулот таркибидаги стандарт 12-14 % намликка эришишда қуёш панел тунелли қуритиш усулида тўртга бўлиб қуритилганда 120 соат, доира шаклда кесиб қуритилганда эса 72 соат вақт оралиғида қуритиш яхши самара беради.

4. Қуритилган помидорларни турли усулларда қадоқланиб сақлаш мобайнида асосан газли муҳитда қадоқланиб сақланган маҳсулотлар сифатли ва узок муддат ўз сифатини йўқотмаслиги учун 9-12 , вакуумли ҳамда оддий полиэтилен қадоқлашда 6-9 ой муддатгача қуритилган помидор таркибидаги биологик фаол моддаларни сақланиб қолишига эришилади.

5. Помидорни турли нав ва дурагайларини конвектив усулда қуритилганда ҳарорат 50<sup>0</sup> С да қуритиш давомийлиги 10 соат бўлганда энг яхши сифатли маҳсулот олиш имкони яратилади.

6. Помидорни Новичок нави, Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub> дурагайлари мевалари доира шаклда, қуритиш ускунасида (қуёш панел

тунелл) қуритилганда, иқтисодий самардорлик юқори кўрсаткичда бўлади.

Республика шароитида кенг кўламда помидор қуритишда Новичок нави, Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub> дурагайларидадан фойдаланишни;

помидордан тайёр қуритилган, сифатли ва товарбоп маҳсулот олишда, меваларини тўртга бўлинган шаклда 25-45, доира шаклда 6-7 мм ўлчамда таёрланиб, қуритиш ускунасида (қуёш панел тунелл) қуритишни;

помидорни конвектив усулда қуритиб, сифатли ва товарбоп маҳсулот олиш учун, қуритиш ускунасининг харорат 50<sup>0</sup>С қуритиш вақти 10 соат бўлиши;

қуритилган помидор маҳсулотларини узок муддатли ва сифатли сақлаш учун газли муҳитда(MAP) ва вакуумли қадоқлаш, қисқа муддатли сақлашда оддий полиэтилен ҳамда биополимер қадоқлаш усулларидадан фойдаланиш тавсия этилади.

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

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**НАЗАРОВ АБДИКАХХОР МУХАММАДИЕВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ СУШКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
УПАКОВКИ ПЛОДОВ ТОМАТА (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*)**

**06.01.11 – Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции**

**АВТОРЕФЕРАТ**

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



**ТАШКЕНТ – 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за номером B2022.2.PhD/Qx936**

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

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

**Научный руководитель:**

**Болтаев Муродбек Аллаёрович**  
доктор философии (PhD) по  
сельскохозяйственным наукам, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Додаев Кучкор Одилович**  
доктор технических наук, профессор

**Мирзаев Рахим Одилжонович**  
доктор философии (PhD) по  
сельскохозяйственным наукам, доцент

**Ведущая организация:**

**Научно-исследовательский институт  
овощеводства, бахчеводства и  
картофелеводства**

Защита диссертации состоится 28 ноября 2025 года в 16:00 часов на заседании Научного совета DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Тел: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz). Здание Информационного-ресурсного центра Ташкентского государственного аграрного университета, 2 этаж, зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована под номером 555420). (Адрес: 100164, Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел: (+99871) 260-50-43).

Автореферат диссертации разослан 15 ноября 2025 года  
(реестр протокола рассылка номер № 45 от 21 октября 2025 года)



**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.д.  
(PhD), доцент

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

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

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** В настоящее время одной из приоритетных задач во всём мире, с учётом роста численности населения, является обеспечение потребностей населения в плодовоовощной продукции, а также снабжение перерабатывающей промышленности необходимым сырьём. В этой связи увеличение ассортимента сушёной продукции с целью полного удовлетворения потребностей населения не только в сезон, но и в течение всего года, является одной из важнейших задач, стоящих перед специалистами данной отрасли. Значительная часть мирового валового объёма производства томатов приходится на следующие страны: “Китай - 974 тыс. га (67,6 млн т), Индия - 520 тыс. га (21,2 млн т), Турция - 225 тыс. га (13,1 млн т), США - 177 тыс. га (10,5 млн т), Италия - 6,6 млн т, Египет - 6,2 млн т, Испания - 4,7 млн т, Россия - 3,1 млн т.<sup>1</sup>”. В этом ряду Узбекистан занимает 14-е место в мире с ежегодным производством 2,3 млн тонн томатов. Согласно заявлению Всемирного совета по переработке томатов (WPTC) от 21 октября 2024 года, объём переработки выращиваемых томатов составил 45,8 млн тонн. “Лидирующую позицию по переработке томатов в 2024 году занимает Китай, переработавший 10,45 млн тонн продукции”<sup>2</sup>.

В мировой пищевой промышленности использование сушёных томатов является широко распространённой практикой. Они применяются для приготовления порошков, используемых в качестве пищевых добавок или приправ. Учёными многих стран проведены научные исследования, посвящённые процессам сушки томатов, и по данной проблематике разработан ряд научных и практических рекомендаций. Основное внимание в этих исследованиях уделяется совершенствованию методов сушки, сохранению пищевых веществ и повышению эффективности за счёт энергосбережения, а также продлению сроков хранения пищевой продукции путём применения различных способов упаковки. Кроме того, большое значение придаётся сохранению питательных веществ, минимизации потерь витаминов, рациональной организации процессов переработки и снижению физико-химических изменений, происходящих в процессе сушки. Согласно статистическим данным, в ряде стран мира при сборе урожая и хранении томатов наблюдаются потери, достигающие 30–35% от общего объёма произведённой продукции.

В Республике в последние годы проводятся исследования, посвящённые технологиям выращивания томатов, и получены определённые результаты. Однако исследования, связанные с процессами сушки и упаковки томатных плодов, до настоящего времени не проводились. В Стратегии «Узбекистан – 2030» одной из приоритетных задач определено резкое повышение урожайности и рентабельности сельского хозяйства, доведение среднего

---

<sup>1</sup> <https://ru.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-tomatov>

<sup>2</sup> <https://www.morningstarco.com/2024-post-season-global-tomato-crop-update/>

дохода с одного гектара до 5 тысяч долларов, увеличение годового объёма экспорта до 15 млрд. долларов, а также повышение показателей хранения и переработки сельскохозяйственной продукции на 25 процентов<sup>3</sup>. Выполнение указанных в стратегии задач требует развития направлений, обеспечивающих дополнительный экономический эффект, среди которых производство сушёных фруктов и овощей занимает одно из ключевых мест.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 29 марта 2018 года № УП-5388 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию плодоовощеводства в Республике Узбекистан», Постановлением Президента от 10 октября 2018 года № УП-3978 «О дополнительных мерах по повышению эффективности экспорта плодоовощной продукции на внешние рынки», а также Постановлением Президента от 29 июля 2019 года № ПП-4406 «О дополнительных мерах по углублённой переработке сельскохозяйственной продукции и дальнейшему развитию пищевой промышленности» и другими нормативно-правовыми актами.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан V. «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды»

**Степень изученности проблемы.** Во многих странах мира, включая Италию, Индию, Турцию, Испанию, Пакистан, Иран и Россию, проведены многочисленные научные исследования в области технологий сушки, в частности, сушёных томатов. Значительный вклад в изучение процессов сушки томатов внесли такие ведущие учёные, как С. Ratti, A.S. Mujumdar, Thomas N. Tulasidas, Alexander Viktor, Николай Нетреба, С.В. Чернышев, В. А. Афонькина, Е.И. Шукшина, В.Н. Левинский, А.М. Гаджиева. Их работы посвящены изучению различных методов и условий сушки, а также влияния этих факторов на качество конечного продукта. Результаты этих исследований подчёркивают значимость сохранения витаминов и других питательных веществ, а также качества продукта по внешнему виду и вкусовым характеристикам.

В Узбекистане также проводятся исследования в области технологии пищевой промышленности. Например, З.С. Искандаров, Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов и С.Г. Закиров изучали процессы сушки и их влияние на пищевые продукты. Кроме того, Х.Ф. Джураев, Ш.Х. Расулов, К.З. Абидов и А. Усманов провели масштабные научные исследования по сушке плодов и винограда, включая томаты.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения где выполнена работа.** Диссертационная работа выполнена на основе темы «Научное

---

<sup>3</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 11 сентября 2023 года № УП-158

обоснование и разработка рекомендаций по применению ресурсосберегающих, современных технологий хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции» кафедры «Консервирование и переработка сельскохозяйственной продукции» № 17-1 Ташкентского государственного аграрного университета (2022-2024 гг.).

**Цель исследования** является совершенствование технологий сушки и упаковки выбранных сортов и гибридов томатов различными методами.

**Задачи исследований:**

определение оптимальных сортов и гибридов томатов для сушки в зависимости от содержания сухого вещества и получение коммерчески пригодного сушёного продукта;

изучение влияния подготовки томатов различной формы и размера и сушки в специализированной сушильной установке (туннельной солнечной панели) на выход и качество продукции;

определение оптимальных сочетаний температуры и времени при конвективной сушке томатов для обеспечения максимального выхода и качества продукции;

исследование изменений биологически активных веществ при упаковке сушёных томатов различными способами и их хранении;

оценка экономической эффективности технологий сушки и упаковки томатов.

**Объектом исследований** служили среднеспелые сорта томатов, районированные в Узбекистане: Узбекистан (контроль), Мадера, Новичок, ТМК-22, а также гибриды Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхан F<sub>1</sub>, Ложаин F<sub>1</sub>.

**Предметом исследований** являются изучение влияния различных методов сушки на качество томатов и влияния технологий упаковки на срок их хранения.

**Методы исследований.** В ходе исследования основные эксперименты по сушке томатов проводились в лабораторных условиях, для определения содержания сухих веществ в составе томатов использовался стандарт ГОСТ 33977-2016; для определения влажности томатов применялся стандарт ГОСТ 28561-90; для определения содержания витамина С, каротина и ликопина в томатах использовался стандарт ГОСТ 24556-89; органолептические показатели томатов оценивались в соответствии со стандартом ГОСТ 8756.1-2017, в экспериментах по оценке методов упаковки главным образом проводилась сенсорная оценка качества упаковочных материалов, изучалось сохранение продуктов, упакованных различными способами и в различных ёмкостях, а также сохранность питательных веществ в процессе хранения, органолептические показатели качества оценивали в соответствии с требованиями ГОСТ 8756.1, при этом изучали внешний вид, вкус и запах сушеных томатов, физико-химические и органолептические свойства томатов до и после сушки анализировали по методу Е.П. Широкова, результаты исследования подвергали математико-статистическому анализу по методу Б.А. Доспехова (1985), для обеспечения достоверности результатов

использовались программы «Excel 2010» и «Statistica 7.0 for Windows», доверительная вероятность оценивалась 0,95%.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

впервые для сушки были отобраны сорта и гибриды томатов с наивысшим содержанием сухих веществ: сорт «Новичок» (5,9 %) и гибриды «Ложайн F<sub>1</sub>» (5,5 %), «Юсуф F<sub>1</sub>» (5,4 %), «Бурхон F<sub>1</sub>» (5,3 %);

при подготовке томатов различных форм и размеров и сушке их в специализированной туннельной солнечной установке был установлен выход готового продукта: 7,5% для сорта «Новичок», 5,9% для гибридов «Ложайн F<sub>1</sub>» и «Юсуф F<sub>1</sub>», 6,6% для гибрида «Бурхон F<sub>1</sub>». При этом было доказано, что для получения качественного и коммерчески пригодного продукта оптимальной является сушка томатов округлой формы диаметром 6–7 мм и четвертями размером 25–45 мм;

при инфракрасной конвективной сушке томатов было установлено, что для получения продукта, соответствующего стандарту, оптимальными являются следующие условия: температура 50 °С при продолжительности сушки 10 часов, а при температуре 60 °С - продолжительность сушки 8 часов;

для обеспечения высокого качества и длительного срока хранения сушёных томатов было установлено, что при упаковке в газовой среде содержание витамина С сохранялось в течение 12 месяцев на уровне выше 50 % (72,2 - 52,0 %), при вакуумной упаковке - до 45,3 %, а в полиэтилене - до 30,4%, а содержание ликопина и каротинов при упаковке в газовой среде сохранялось в течение 12 месяцев на уровне 72,4 % и 68,5 % соответственно.

**Практические результаты исследования:**

Отобраны сорта и гибриды томатов, пригодные для сушки, выращенные в условиях Ташкентской области. Среди образцов, участвовавших в исследовании, сорта Новичок и гибриды Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub> отличались высоким качеством продукции. Научная обоснованность их выбора была подтверждена с учётом проявившихся агробиологических и технологических характеристик.

При сушке томатов, разрезанных на четвертинки, в инфракрасной конвективной сушильной установке при температуре 50 °С в течение 10 часов был получен качественный продукт у сорта Новичок и гибрида Ложайн F<sub>1</sub>. Средняя продолжительность сушки томатов, разрезанных на четвертинки, при температуре 50–60 °С составляла 5 дней (120 часов), а при нарезке кружочками - 3 дня (72 часа).

При сушке томатов, разрезанных на четвертинки, в солнечной туннельной сушильной установке наибольший выход готового продукта был получен у гибрида Юсуф F<sub>1</sub> - 6,7 %, а у сорта Новичок - 7,2 %. При сушке томатов круглой формы в той же установке сорт Новичок показал наивысшую продуктивность - 7,5 %. При инфракрасной конвективной сушке томатов, разрезанных на четвертинки, наилучший результат был достигнут у сорта Новичок и гибрида Ложайн F<sub>1</sub>, с выходом качественного сушёного

продукта 7,2%. Анализ результатов показал, что эффективность процесса сушки напрямую зависит от сортовых особенностей томатов.

Аскорбиновая кислота (витамин С) является быстро разрушающимся веществом. При хранении сушёных томатов в течение 12 месяцев наибольшее её сохранение наблюдалось при упаковке в газовой среде - более 50%, в диапазоне 52,0–72,2%, при вакуумной упаковке - 45,3%, а при полиэтиленовой упаковке - лишь 30,4%. Ликопин и каротины при упаковке в газовой среде сохранялись в течение 12 месяцев на уровне 72,4% и 68,5% соответственно. Вакуумная упаковка показала средние результаты, тогда как в биополимерных и обычных упаковках потери веществ были значительно выше. Использование упаковки в газовой среде (MAP) позволило сохранить до 92% питательных веществ и продлить срок хранения продукции до 12–24 месяцев.

**Достоверность результатов исследований.** Теоретические наблюдения и лабораторно-полевые эксперименты по теме исследования проходили регулярную апробацию. Научные отчёты обсуждались, а данные экспериментов подвергались математико-статистическому анализу. Положительные результаты подтверждены испытаниями в производственных условиях. Результаты исследования обсуждались на международных и республиканских авторитетных научно-практических конференциях, инновационных ярмарках и опубликованы в научных изданиях, включённых в перечень ВАК. Кроме того, надёжность доказана разработкой методики расчётов и наблюдений при проведении научных исследований биохимических и микробиологических изменений томатов в процессе их сушки, упаковки и хранения различными способами.

**Научная и практическая значимость результатов исследований.** Научная значимость результатов исследований заключается в сравнении нескольких технологий сушки, что позволило определить наиболее оптимальные методы с точки зрения качества и эффективности. Проведены анализы сохранения основных биоактивных веществ томатов (витаминов, антиоксидантов, каротинов) в процессе сушки. Изучены технологии упаковки сушёной продукции, рекомендованы наиболее эффективные методы для длительного сохранения качества продукта.

Практическая значимость результатов исследований позволяют оптимизировать выход продукции при сушке перспективных сортов и гибридов томатов, включённых в Государственный реестр сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания на территории Республики Узбекистан, с использованием различных технологий сушки, а также разработаны соответствующие предложения и рекомендации для практического применения.

**Внедрение результатов исследований.** На основе результатов научных исследований, направленном на повышение качества готовой продукции при сушке плодов томата, совершенствование технологических процессов, определение наиболее эффективного метода сушки, изучение

технологического, органолептического и биохимического состава томатов до и после сушки, а также выявление наиболее рациональных путей разработки технологии сушки плодов томата, на основе результатов научно-исследовательской работы:

Для малых предприятий по переработке и хранению, овощных кластеров и кооперативов, а также фермерских хозяйств, специализирующихся на овощеводстве, и владельцев приусадебных участков утверждена методическая рекомендация под названием «Применение различных методов сушки и технологии упаковки для эффективного использования урожая томатов, выращенных в Узбекистане» (Справка №16-34/04-25 Ассоциация пищевой промышленности Узбекистана от 16 апреля 2025 года,). Данная рекомендация служит методическим руководством по сушке и хранению продукции томатов.

На основе научной разработки по сушке томатов в Ташкентской области, в районе Кибрай, в Обществе с ограниченной ответственностью «JAHON IDEAL SERVICE» была внедрена технология сушки до 1 тонны томатов (Справка №16-34/04-25 Ассоциация пищевой промышленности Узбекистана от 16 апреля 2025 года,). В результате сушёная продукция, размещённая на хранение, через три месяца была реализована по средней цене около 100 тыс. сум за кг, что позволило получить дополнительный доход в размере 4 млн сум. В целом дополнительный доход составил 6 млн 100 тыс. сум.

В Нарынском районе Наманганской области в предприятие «VALLEY FRUITS COOPERATIVE» была внедрена научная разработка по сушке томатов объёмом до 4 тонн (Справка №16-34/04-25 Ассоциация пищевой промышленности Узбекистана от 16 апреля 2025 года,). В результате реализации данной сушёной продукции в сезон 2024 года по цене 70000 сум за кг предприятие получило дополнительный доход в размере 16 млн 800 тыс. сум.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследования ежегодно проходили апробацию на комиссии по научно-исследовательской работе университета, а также проверялись профессорами и преподавателями кафедры, получив положительную оценку. Кроме того, результаты были обсуждены на 5 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях и ежегодно рассматривались на кафедре хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. На основе данного научного исследования была опубликована 1 рекомендация.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации было опубликовано всего 12 научных работ, из которых 3 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации результатов докторских диссертаций, в том числе 4 статьи в зарубежных журналах, 4 в материалах международных и республиканских конференциях, а также была опубликована 1 рекомендация.

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

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и необходимость диссертационной работы, отмечено соответствие темы диссертации с приоритетными направлениями науки технологий республики Узбекистан, описаны цель и задачи исследования, а также объект и предмет исследования. Проводится обзор международных научных исследований и степень изученности проблемы, изложены научная новизна и практические результаты, внедрение результатов в практику, апробация и опубликованность научно-исследовательских результатов, а также представлены сведения о объеме и структуре диссертации и краткое содержание.

В первой главе диссертации под названием **«Результаты научных исследований, проведенных по данной теме зарубежными и отечественными учеными по теме диссертации»**, рассматриваются литературные источники. Приводятся литературные данные по выбору сортов томатов, предназначенных для сушки, и организации уборочных процессов, технологиям сушки плодов томатов различными способами, используемым в мировой практике, болезням, возникающим при хранении продукции после сушки, методам и технологиям борьбы с ними. В главе диссертации **«Совершенствование методов и технологии упаковки для сушки плодов томата (*lycopersicum esculentum*) (обзор литературы)»** качественные и ожидаемые результаты сушеного продукта зависят, прежде всего, от технологии выращивания данной культуры.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Естественные почвенно-климатические условия участка исследований и научная программа»** описываются почвенно-климатические условия участка, где проводились полевые опыты по теме исследования, цель, объект исследования и методы проведения экспериментов. В частности, в разделе **«Программа исследований»** данной главы разработаны цель, задачи, объекты исследования, методы проведения полевых опытов и лабораторных анализов, фенологические наблюдения и биометрические расчеты, применяемые при сушке опытных сортов томатов различными способами, а также математическая обработка экспериментальных данных. Использован метод Доспехова (1985). Информация о климатических и почвенных условиях Ташкентской области, Представлены Кибрайский район и Наманганская область, где проводились экспериментальные работы.

В третьей главе диссертации под названием **«Исследование методов технологии сушки и упаковки плодов томата»**, в разделе **1** под названием **«Исследование технологических особенностей томатов»** отмечается, что по результатам мониторинга периода вегетации сырьевой продукции, т.е. от

посадки до созревания, при подборе сортов томата, пригодных для сушки, одним из важных агробиологических признаков сортов являются сроки созревания сортов томата, которые составили для сорта Узбекистан (контроль) 120-126 дней, гибрида Юсуф F<sub>1</sub> - 90-100 дней, гибрида Бурхан F<sub>1</sub> - 85-95 дней, сорта ТМК-22 - 115-120 дней, сорта Мадера - 97-105 дней, гибрида Ложайн F<sub>1</sub> - 110-115 дней, сорта Новичок - 114-127 дней. Это отмечено также у гибридов Бурхан F<sub>1</sub> (90 дней) и Юсуф F<sub>1</sub> (95 дней), которые отличаются самым коротким сроком созревания среди сортов и гибридов томата, пригодных для сушки (табл 1).

**Таблица 1**

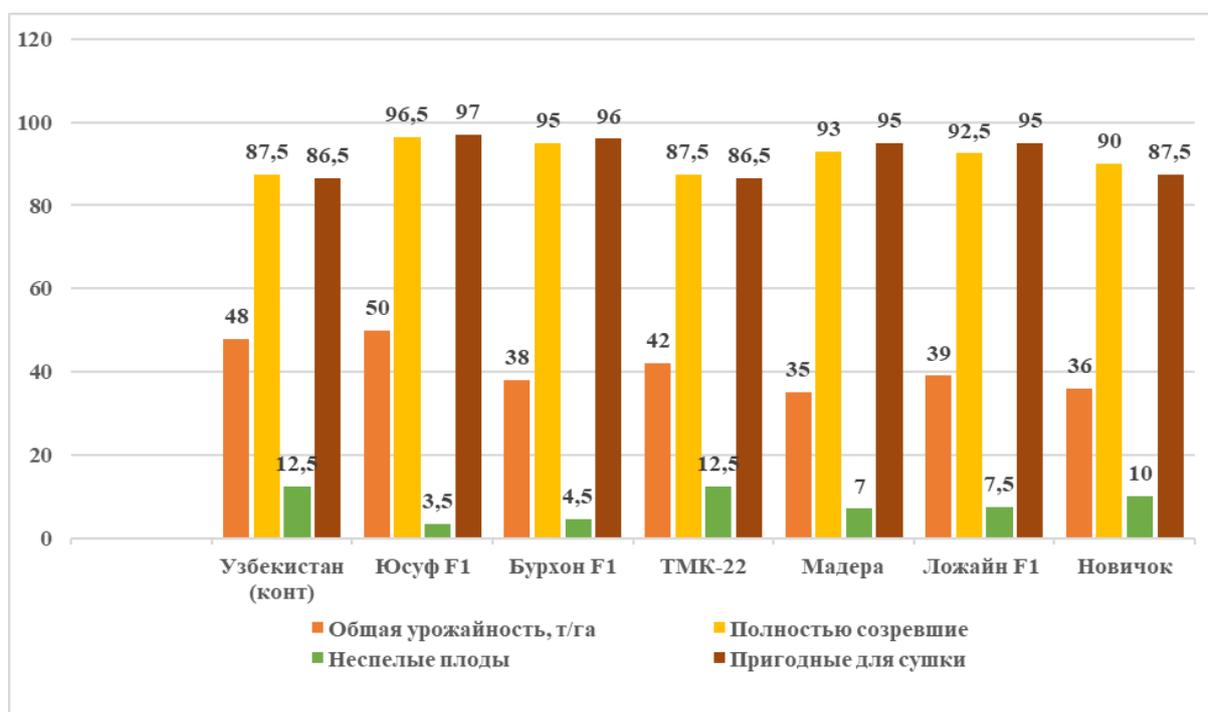
**Агробиологические характеристики сортов и гибридов помидора (2022–2024 гг.)**

Сорта и гибриды	С момента посева семян до стадии созревания, дни			В среднем за год, дней	По сравнению с контролем, %
	2022	2023	2024		
Узбекистан (контроль)	124	126	120	123	100
Юсуф F <sub>1</sub>	90	95	100	95	77,2
Бурхан F <sub>1</sub>	85	90	95	90	73,1
ТМК-22	120	118	115	118	95,9
Мадера	105	97	100	101	82,1
Ложайн F <sub>1</sub>	110	115	112	112	91,0
Новичок	127	114	120	120	97,5
<i>HCP<sub>05</sub></i>				2,8	
<i>P%</i>				3,0	

В приведённой выше таблице указано количество дней от посева семян до созревания помидоров выбранных сортов и гибридов.

Согласно результатам исследований, наименьшая урожайность и количество плодов, пригодных для сушки, были зафиксированы у сорта «Узбекистан» (контроль). В период 2022–2024 годов по данным экспериментов наблюдались значительные различия между сортами помидоров как по урожайности, так и по количеству плодов, пригодных для сушки (рис 1).

Анализ приведенной таблицы показывает, что гибриды Юсуф F<sub>1</sub> и Бурхан F<sub>1</sub> выделяются как наиболее продуктивные и качественные. У гибрида Юсуф F<sub>1</sub> общая урожайность составила 50,0 т/га, количество полностью созревших плодов - 48,2 т/га (96,5%), что подтверждает высокую товарную ценность и пригодность для сушки. При этом количество плодов, пригодных для сушки, составило 46,8 т/га, что является одним из лучших показателей.



**Рис 1. Сроки созревания сортов и гибридов помидоров и их отношение к контролю, дни / %**

У гибрида Бурхон F<sub>1</sub> общая урожайность составила 38,0 т/га, количество полностью созревших плодов - 36,1 т/га (95%), а пригодных для сушки - 34,7 т/га, что также демонстрирует высокую эффективность. Доля незрелых плодов здесь на 4,5% меньше, что свидетельствует о стабильном качестве урожая. У сорта Узбекистан (контроль) урожайность составила 48,0 т/га, полностью созревших плодов - 42,0 т/га, а пригодных для сушки - 36,3 т/га. Несмотря на хорошие показатели, по результатам эксперимента этот сорт уступает выделенным гибридам. Эти данные подтверждают, что Юсуф F<sub>1</sub> и Бурхон F<sub>1</sub> являются наиболее перспективными для промышленного производства и сушки.

Во втором разделе третьей главы диссертации под названием «Изучение технологий сушки томатов различными методами» наши эксперименты по сушке томатов в туннельной сушилке с солнечными батареями в четырехсекционном исполнении были проведены в учебно-опытном хозяйстве Ташкентского государственного аграрного университета и лаборатории кафедры «Консервирование и переработка сельскохозяйственной продукции». Было проведено два эксперимента на туннельной сушилке с солнечными батареями для томатов. В исходном варианте опыта томаты сушили в разрезанном виде четырьмя частями.

Эксперименты проводились в туннельной сушилке с солнечными батареями в четырех повторностях и четырех вариантах. При анализе результатов исследований в туннельной сушилке с солнечными панелями несколько более высокая урожайность по сравнению с контрольным сортом отмечена у гибрида Юсуф F<sub>1</sub> – 50,0 т/га, а выход сушеной продукции также был несколько выше – 111,0 %. Остальные четыре сорта показали

урожайность несколько ниже по сравнению с контрольным сортом Узбекистана (табл 2).

**Таблица 2**

**Выход продукции при сушке томатов, разрезанных на четыре части, в туннельной сушилке с солнечными панелями (2022–2024 гг.)**

№	Сорта и гибриды	Масса продукта, подготовленного к сушке, г	Выход сушёного продукта, г				Выход сушёного продукта, %	± выход продукции по сравнению с контролем, %
			2022	2023	2024	Среднее за три года		
1	Узбекистан (контроль)	8384	506	496	510	504	6,0	-
2	Юсуф F <sub>1</sub>	8224	560	544	552	552	6,7	111,0
3	Бурхон F <sub>1</sub>	8248	486	478	476	480	5,8	96,6
4	ТМК-22	8176	376	378	374	376	4,5	75,0
5	Мадера	8360	478	480	482	480	5,7	95,0
6	Ложайн F <sub>1</sub>	8480	464	460	468	464	6,4	90,0
7	Новичок	8400	620	590	614	608	7,2	120,0
	<i>HCP<sub>05</sub></i>		0,4	1,0	0,9			
	<i>P%</i>		2,2	3,1	1,0			

*Примечание: Средняя продолжительность сушки томатов, нарезанных на четвертинки, составила 5 дней, то есть 120 часов.*

Результаты эксперимента по сушке помидоров, нарезанных кружочками в туннельной сушилке с солнечными панелями, практически не отличались от предыдущих экспериментов с нарезкой на четвертинки.

**Таблица 3**

**Сушка помидоров, нарезанных кружочками, в туннельной сушилке с солнечными панелями, 2022–2024 гг**

№	Сорта и гибриды	Масса продукта, подготовленного к сушке, г	Выход сушёного продукта, г				Выход сушёного продукта, %	Время сушки, ч
			2022	2023	2024	Среднее за три года		
1	Узбекистан (контроль)	4360	239	241	240	240	5,5	72
2	Юсуф F <sub>1</sub>	4200	249	242	253	248	5,9	72
3	Бурхон F <sub>1</sub>	4100	232	234	230	232	5,6	72
4	ТМК-22	4168	201	195	204	200	4,7	72
5	Мадера	4240	217	224	219	220	5,1	72
6	Ложайн F <sub>1</sub>	4168	248	250	246	248	5,9	72
7	Новичок	4140	313	308	309	310	7,5	72
	<i>HCP<sub>05</sub></i>		0,5	0,2	1,2			
	<i>Xs%</i>		3,6	2,9	1,9			

В данном эксперименте отмечалось лишь незначительное сокращение времени сушки. Эксперименты по сушке помидоров кружочками проводились при температуре 40–50 °С в течение 3 дней, то есть 72 часов.

При сушке помидоров кружочками в туннельной сушилке с солнечными панелями выход готового продукта по сравнению с контрольным сортом оказался выше: Юсуф F<sub>1</sub> - 5,9 %, Ложайн F<sub>1</sub> - 5,9 %, Новичок - 7,5 %.

В данном исследовании остальные сорта и гибриды показали несколько более низкие результаты по сравнению с контрольным сортом Узбекистан: Мадера - 5,1 %, Бурхон F<sub>1</sub> - 5,6 % (табл 3).

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Исследование изменений биологически активных веществ при упаковке сушёных помидоров различными способами и их хранении», степень влажности сушёных помидоров рассматривается как один из основных показателей, определяющих срок хранения продукции, её физическую структуру и устойчивость к микроорганизмам. Ниже приведён анализ влияния методов упаковки на уровень влажности в течение 3, 6, 9 и 12 месяцев хранения (табл 4).

Таблица 4

**Изменение влажности сушёных помидоров при хранении различными методами упаковки, % (2022–2024 гг.)**

Метод упаковки	3 месяц	6 месяц	9 месяц	12 месяц
Стандартный полиэтилен	12,8 ± 0,25	13,9 ± 0,30	—	—
Вакуумная упаковка	10,2 ± 0,18	11,0 ± 0,22	11,7 ± 0,24	—
Упаковка в газообразной среде	9,6 ± 0,15	10,1 ± 0,19	10,5 ± 0,20	11,2 ± 0,23
Биополимерная упаковка	11,4 ± 0,20	12,3 ± 0,26	—	—

При вакуумной упаковке, благодаря удалению воздуха, взаимодействие продукта с окружающей средой значительно снижается. При этом влажность продукта составляла 10,2% через 3 месяца, 11,0% через 6 месяцев и 11,7% через 9 месяцев. Незначительное повышение влажности объясняется физическими свойствами материала упаковки, при этом общая влажность сохранялась на стабильном уровне.

Упаковка в газовой среде (CO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>) оказалась наиболее эффективной: влажность составляла 9,65% через 3 месяца, 10,1% через 6 месяцев, 10,5% через 9 месяцев и 11,2% через 12 месяцев. Этот метод минимизирует содержание кислорода вокруг продукта и замедляет процессы обмена влаги, что способствует сохранению физической структуры продукта на длительное время и снижает микробиологический риск.

Биополимерные упаковки отличаются экологической чистотой, однако из-за высокой проницаемости для влаги, влажность достигала 11,4% через 3

месяца и 12,3% через 6 месяцев. Этот показатель лучше по сравнению с обычным полиэтиленом, но уступает эффективности вакуумной или газовой упаковки.

В разделе-1 четвертой главы диссертации **«Исследование биохимического состава, сенсорной оценки и экономической эффективности сушеных помидоров»**, посвященном **«Изучению биохимического состава помидоров до и после сушки»**, согласно результатам анализа плодов помидоров, гибрид Юсуф F<sub>1</sub> продемонстрировал наибольшее содержание ликопина – 5,8 мг/100 г, что указывает на его высокую антиоксидантную активность. У сорта Узбекистан (контроль) содержание ликопина оказалось минимальным – 4,5 мг/100 г, и его антиоксидантные свойства были относительно низкими.

Содержание каротиноидов у гибридов Юсуф F<sub>1</sub> и Ложайн F<sub>1</sub> составило 7,4 и 7,2 мг/100 г соответственно, что является высоким показателем. В результате наблюдалось усиление окраски плодов и их антиоксидантной активности. У сортов Узбекистан (контроль) и Новичок содержание каротиноидов было относительно ниже и составило 6,2 и 6,3 мг/100 г соответственно.

При вакуумной упаковке уровень сохранности через 9 месяцев составил 67,2%. Несмотря на то, что данный показатель близок к нормативным значениям, эффективность этого метода оказалась ниже, чем при упаковке в газовой среде. Это объясняется тем, что, хотя кислород в вакууме снижается до минимального уровня, он полностью не исчезает, и продолжается взаимное воздействие на сырье.

В биополимерной упаковке через 6 месяцев наблюдалось снижение содержания ликопина до 66,0%. Несмотря на экологическую значимость и положительные стороны данного типа упаковки, его высокая проницаемость для кислорода приводила к более быстрому разрушению антиоксидантных веществ. В обычной полиэтиленовой упаковке содержание ликопина снизилось до 68,0% через 3 месяца и до 52,3% через 6 месяцев, что свидетельствует о низкой эффективности такого способа хранения сушеных помидоров.

Каротиноиды - это природные пигменты, отвечающие за жёлтые, оранжевые и красные оттенки в фруктах и овощах. Они действуют как антиоксиданты, защищая организм от свободных радикалов, а некоторые из них (β-каротин) превращаются в витамин А. Содержание каротиноидов в сушёных помидорах напрямую влияет на биологическую ценность продукта. Результаты анализа сохранности каротиноидов представлены (табл 5).

Гибрид Юсуф F<sub>1</sub> показал наибольшее содержание витамина С - 21,0 мг/100 г, что свидетельствует о его высоких иммуномодулирующих и антиоксидантных свойствах. В то время как у контрольного сорта Узбекистан отмечено наименьшее значение - 18,5 мг/100 г.

Таблица 5

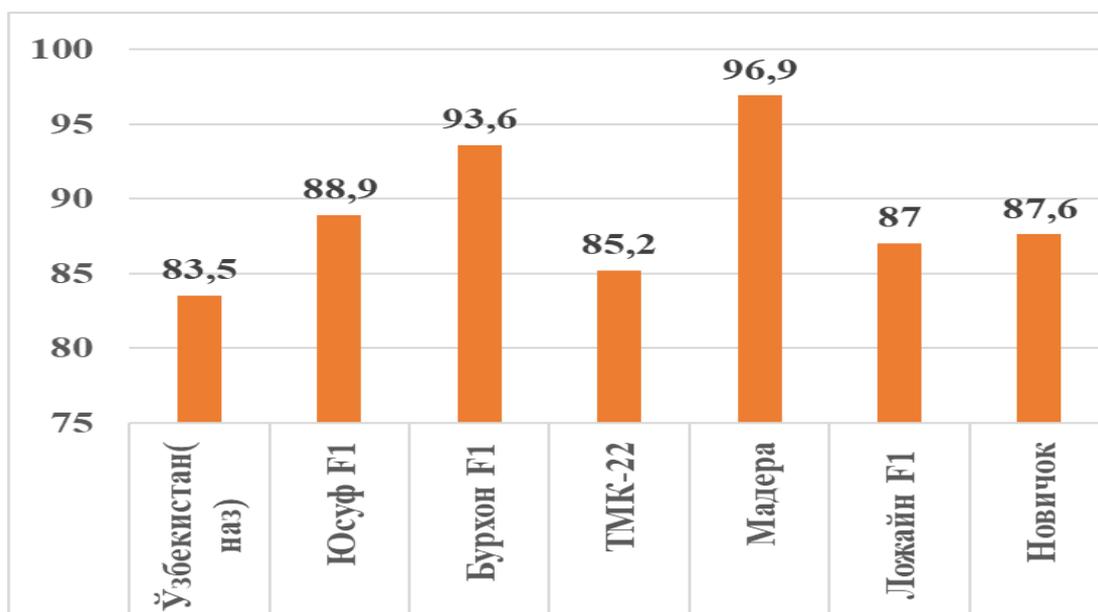
**Содержание биологически активных веществ в сортах и гибридах томатов до сушки (среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение,  $n = 3$ ).**

Сорта и гибрид	Ликопины (мг/100 г)	Каротиноиды (мг/100 г)	Витамин С (мг/100 г)
Узбекистан (контроль)	4,5 $\pm$ 0,2	6,2 $\pm$ 0,3	18,5 $\pm$ 0,9
Юсуф F <sub>1</sub>	5,8 $\pm$ 0,3	7,4 $\pm$ 0,4	21,0 $\pm$ 1,0
Бурхон F <sub>1</sub>	5,5 $\pm$ 0,3	7,0 $\pm$ 0,4	20,2 $\pm$ 1,0
ТМК-22	4,8 $\pm$ 0,2	6,5 $\pm$ 0,3	19,0 $\pm$ 0,9
Мадера	5,2 $\pm$ 0,3	6,8 $\pm$ 0,4	19,5 $\pm$ 1,0
Ложайн F <sub>1</sub>	5,6 $\pm$ 0,3	7,2 $\pm$ 0,4	20,5 $\pm$ 1,0
Новичок	4,7 $\pm$ 0,2	6,3 $\pm$ 0,3	18,8 $\pm$ 0,9

Во втором подразделе четвертой главы диссертации, озаглавленном «Сенсорная оценка продукта из сушёных томатов», для определения качественных показателей плодов томатов исследуемых сортов и гибридов органолептическим методом проводилась сенсорная оценка по пятибалльной системе на основе восьми показателей. Изучение органолептических свойств сортов и гибридов томатов, участвующих в исследовании, проводилось по следующим критериям: внешний вид, мясистость, окраска, вкус, аромат и поражённость болезнями. Оцениваемые показатели были сформированы с учётом специфических особенностей исследуемого объекта и требований потребителей. Данные критерии широко применяются при органолептической оценке плодоовощной продукции. Сенсорная оценка проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53498–2009 («Помидоры свежие и вяленые»).

Для обеспечения дифференцированности балльной шкалы на основе особенностей среза плодов были разработаны показатели, позволяющие чётко определить уровень оценки по каждому баллу. При обобщении экспертных заключений по каждому показателю проводилась оценка по четырём уровням с учётом коэффициента значимости отдельных признаков, определённого целенаправленным образом. По завершении процесса оценки дегустационные листы, заполненные экспертной комиссией, состоящей из пяти человек, были обобщены и подвергнуты анализу.

Для определения показателей качества плодов томатов исследуемых сортов и гибридов органолептическим методом была проведена сенсорная оценка образцов по 5-балльной системе по 8 показателям. 5-балльные оценки всех экспертов по 8 показателям суммировались, а оценки по каждому показателю обрабатывались методом среднеарифметического для определения среднего балла. Оценки по каждому показателю были переведены в баллы путём умножения их на коэффициент важности показателя. Таким образом, был сформирован общий балл по каждой выборке по 100-балльной шкале (рис 2).



**Рис 2. Органолептическая оценка сортов и гибридов томатов до сушки (2022–2024 гг.)**

Оценки всех экспертов по восьми показателям, выполненные по пятибалльной системе, были обобщены. Для каждого показателя вычислялось среднее арифметическое значение, полученное путём обработки и усреднения индивидуальных оценок. Далее оценки по каждому показателю были преобразованы в баллы путём умножения на коэффициент значимости соответствующего показателя. Таким образом, общая оценка каждой пробы определялась на основе 100 балльной шкалы, что позволило более объективно сравнить исследуемые образцы.

В третьем подразделе четвертой главы диссертации, озаглавленном «**Экономическая эффективность сушки и упаковки томатов**», была проведена оценка экономической эффективности переработки плодов томатов сортов, районированных в Узбекистане: Узбекистан (контроль), Мадера, Новичок, а также гибридов Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхон F<sub>1</sub>, ТМК-22 и Ложайн F<sub>1</sub>. Перед сушкой и после её проведения были выполнены сравнительные исследования плодов томатов, а также проведена их сенсорная оценка.

В ходе проведённых исследований была проанализирована экономическая эффективность сушки и реализации томатов, полученных в результате экспериментальных работ. При расчёте экономической эффективности были проведены расчёты по сушке 1 тонны плодов томатов для всех отобранных сортов и гибридов.

При анализе экономической эффективности четвертичной и кольцевой сушки в туннельной сушилке с солнечной панелью по сортам установлено, что при сушке плодов сорта Узбекистан (контроль) в четвертичной форме выход составил 63%. В таком виде получено 63 кг сушеного продукта, а чистая прибыль составила 1602750 сум, а рентабельность – 51,3%. При сушке этого же сорта в кольцевой форме выход составил 60%, а чистая прибыль –

1383500 сум, а рентабельность – 44,4%.

При искусственной сушке плодов томатов (в установке инфракрасно-конвективного типа), несмотря на высокие затраты электроэнергии, для некоторых сортов и гибридов было установлено относительно высокое выходное количество готовой продукции, что обеспечило рентабельность свыше 50%. В частности, при выходе продукции 75 кг у гибрида Ложайн F<sub>1</sub> и 76 кг у сорта Новичок уровень рентабельности составил 57% и 59,1% соответственно. Для сорта ТМК-22 рентабельность достигла 44,4%, а для гибрида Бурхон F<sub>1</sub> - 46,6%, что несколько ниже по сравнению с вышеприведёнными вариантами. Наименьший показатель рентабельности отмечен у сорта Мадера - 11 %.

Анализ показателей экономической эффективности при сушке с использованием солнечной панельно-тоннельной установки показал, что данный способ превосходит искусственную сушку по экономическим критериям. В целом можно заключить, что солнечная сушка обеспечивает более высокую экономическую эффективность для большинства сортов, тогда как искусственная сушка имеет преимущества с точки зрения технологического контроля и скорости процесса. При этом для отдельных сортов за счёт большего выхода сухого продукта наблюдается повышение прибыли. Сорт Новичок оказался наиболее эффективным по обоим методам сушки, а гибриды Юсуф F<sub>1</sub>, Ложайн F<sub>1</sub> и Бурхон F<sub>1</sub> продемонстрировали стабильные результаты как в экономическом, так и в технологическом отношении.

## ВЫВОДЫ

1. При широком производстве различных сортов и гибридов томатов с использованием различных методов сушки, применение гибридов Новичок, Юсуф F<sub>1</sub>, Бурхан F<sub>1</sub> и Ложайн F<sub>1</sub> обеспечивает высокую эффективность.

2. Подготовка плодов томатов с нарезкой на различные куски и размеры, с последующей сушкой в туннельной сушильной установке с солнечными панелями, позволяет получить качественную и товарную продукцию при сушке плодов круглыми кусками диаметром 6–7 мм и четвертями размером 25–45 мм.

3. При сушке различных сортов и гибридов томатов с использованием различных методов, достижение стандартной влажности сушеной продукции в пределах 12–14% наиболее эффективно при туннельной сушке с солнечными панелями: четвертями плоды сушат в течение 120 часов, а при нарезке на круглые куски - в течение 72 часов.

4. В процессе упаковки и хранения сушеных томатов различными методами установлено, что продукция, упакованная в газовой среде, сохраняет высокое качество и стабильность на протяжении длительного времени. При этом при газовой упаковке срок сохранности биологически активных веществ в сушеных томатах составляет 9–12 месяцев, а при вакуумной и обычной полиэтиленовой упаковке - 6–9 месяцев.

5. При сушке томатов различных сортов и гибридов конвективным методом оптимальные условия для получения продукции высокого качества создаются при температуре 50 °С и продолжительности сушки 10 часов.

6. Плоды томатов гибридов Новичок, Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub> и Бурхан F<sub>1</sub> при сушке в круглой форме в туннельной сушильной установке с солнечными панелями демонстрируют высокую экономическую эффективность.

В условиях республики рекомендуется:

- использовать гибриды томатов Новичок, Ложайн F<sub>1</sub>, Юсуф F<sub>1</sub> и Бурхан F<sub>1</sub> для крупномасштабной сушки;

- для получения качественной и товарной сушеной продукции плоды томатов следует нарезать четвертями размером 15–25 мм или круглыми кусками диаметром 6–7 мм и сушить в туннельной сушильной установке с солнечными панелями;

- при конвективной сушке томатов для получения качественной и товарной продукции оптимальные условия - температура сушильной установки 50 °С и продолжительность сушки 10 часов;

- для длительного хранения сушеной продукции с сохранением высокого качества рекомендуется вакуумная упаковка или упаковка в газовой среде (МАР), а для краткосрочного хранения - использование обычной полиэтиленовой или биополимерной упаковки.

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

---

**TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**NAZAROV ABDIQAHHOR MUXAMMADIYEVICH**

**IMPROVEMENT OF TOMATO ( *LYCOPERSICUM ESCULENTUM* )  
FRUIT DRYING METHODS AND PACKAGING TECHNOLOGY**

**06.01.11– Storage and reprocessing of agricultural products**

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

**TASHKENT–2025**

**The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2022.2.PhD/Qx936.**

Dissertation has been prepared at the Tashkent state agrarian university.

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

**Scientific supervisor:** **Boltaev Murodbek Allayorovich**  
Doctor of philosophy in Agricultural Sciences, associate professor

**Official opponents:** **Dodaev Kuchkor Odilovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Mirzaev Rakhim Odiljonovich**  
Doctor of philosophy in Agricultural Sciences, associate professor

**The leading organization:** **Scientific Research Institute of Vegetables, Melons, and Potato Growing**

Defense of the dissertation will be held on 28<sup>nd</sup> November 2025, at 16<sup>00</sup> hours at the a meeting of the Scientific Council number DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 at the Tashkent State Agrarian University (Address:100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Tel.: (+99871) 260-38-60; fax: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz); building of the Information and Resource Centre of the Tashkent State Agrarian University, 2<sup>st</sup> floor, conference hall).

Dissertation may be reviewed at the Information and Resource Centre of Tashkent State Agrarian University (is registered under (№555420) (Address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Tashkent State Agrarian University, building of the Information and Resource Centre. Tel.: (+99871) 260-50-43.

Abstract of the dissertation is posted on 15<sup>th</sup> November 2025 year.  
(Mailing protocol No 45 dated 21<sup>st</sup> October 2025 year).



**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 котибдаги илмий семинар раиси, к/х.ф.д., профессор

## INTRODUCTION (abstract for PhD thesis)

**The aim of the research work.** To improve the drying and packaging technologies of selected tomato varieties and hybrids using various methods.

**The object of the research work.** As the object of the study, medium-ripening tomato varieties zoned in Uzbekistan — Uzbekistan (standard), Madera, Novichok, TMK-22, as well as hybrid samples Yusuf F<sub>1</sub>, Burhon F<sub>1</sub>, and Lojayn F<sub>1</sub> were selected.

**Scientific novelty of the research work** consists of the following.

For the first time, tomato varieties and hybrids with the highest dry matter content were selected for drying: the Novichok variety (5.9%) and the hybrids Lozhayn F<sub>1</sub> (5.5%), Yusuf F<sub>1</sub> (5.4%), and Burkhon F<sub>1</sub> (5.3%).

When preparing tomatoes of various shapes and sizes and drying them in a specialized solar tunnel unit, the yield of finished product was determined to be 7.5% for the Novichok variety, 5.9% for the hybrids Lozhayn F<sub>1</sub> and Yusuf F<sub>1</sub>, and 6.6% for the hybrid Burkhon F<sub>1</sub>. It was also proven that, for obtaining a high-quality and commercially viable product, drying round tomatoes with a diameter of 6-7 mm and quarters measuring 25-45 mm is optimal.

During infrared convective drying of tomatoes, it was found that the following conditions were optimal for obtaining a product that meets the standard: a temperature of 50°C with a drying time of 10 hours, and at a temperature of 60°C with a drying time of 8 hours;

To ensure high quality and a long shelf life of dried tomatoes, it was found that when packaged in a gas environment, the vitamin C content was retained for 12 months at a level above 50% (72.2 - 52.0%), with vacuum packaging - up to 45.3%, and in polyethylene - up to 30.4%. The lycopene and carotene content when packaged in a gas environment remained for 12 months at a level of 72.4% and 68.5%, respectively.

**Implementation of the research results.** In the research, to improve the quality of the final product during the drying of tomato fruits, the technological processes were optimized, the most efficient drying method was determined, and the technological, organoleptic, and biochemical composition of tomatoes before and after drying were studied.

Based on the results of these scientific studies aimed at developing the most effective methods for tomato drying technology:

A recommendation manual titled “Application of Various Drying Methods and Packaging Technologies for the Efficient Utilization of Tomato Harvest Grown in Uzbekistan” was approved for use by small processing and storage enterprises, vegetable-growing clusters and cooperatives, as well as farms and household plot owners specializing in vegetable production.

This manual serves as a methodological guide for the drying and preservation of tomato products.

Based on the scientific development of tomato drying technology, a system capable of drying up to 1 ton of tomato fruits was implemented at “JAHON IDEAL

SERVICE” LLC located in the Qibray district of Tashkent region.

As a result, the dried product stored for three months was sold at twice the initial price, averaging around 100,000 soums per kilogram, generating an additional income of 4 million soums, with a total profit of 6.1 million soums.

Furthermore, at “VALLEY FRUITS COOPERATIVE” enterprise located in Norin district of Namangan region, the scientific drying technology was introduced for up to 4 tons of tomatoes.

As a result, during the 2024 season, by selling the dried tomatoes at 70,000 soums per kilogram, the enterprise achieved an additional income of 16.8 million soums (Reference No. 16-34/04-25, Uzbekistan Food Industry Association, April 16, 2025).

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

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

**I-бўлим (I част; I part)**

1. Nazarov A.M., Nazarov A.M. Respublikamizda pomidorni turli usullarda saqlash va quritish texnologiyasi// “Akademic Research in Educational Sciences”. Volume 3, Issue 5, 2022 ISSN: 2181-1385. –B. 43-49. (ResearchBib IF 5.7 / 2025)
2. Nazarov A.M. Aholi tomarqa xo‘jaliklarida pomidor yetishtirish va saqlash// “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” Ilmiy-amaliy jurnal. Toshkent-2023. №2. –B. 88-90. (06.00.00, № 7).
3. Boltayev M.A., Nazarov. A.M., G‘aybullayev Sh.F. Tomat (Solanum Lycopersicum)ni quritish usullari// “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” Ilmiy-amaliy jurnal. Toshkent-2023. №3 (9/2) 2023 (Maxsus son). –B. 203-205. (06.00.00, № 7).

**II-бўлим (II част; II part)**

4. Boltayev M.A., Nazarov. A.M., G‘aybullayev Sh.F. Pomidor hosilini terish va tovar holatiga keltirishni tashkil etish//“Образование Наука и Инновационные Идеи в Мире”. Выпуск журнала №-30. Част–2\_ Октябрь –2023. –Стр. 175-179.
5. Nazarov A.M., G‘aybullayev Sh.F. Pomidorni xalq xo‘jaligidagi ahamiyati va qayta ishlash usullari// “TADQIQOTLAR” jahon ilmiy-metodik jurnali. №21-son, 1-to‘plam, 2023. –B. 95-101.
6. Nazarov A.M. Использование различных способов сушки для эффективного использования урожая томатов// Международный научный журнал «Символ науки». ISSN 2410-700X. №3-1-2 / 2024. – Стр. 59-64.
7. Nazarov A.M., Boltayev M.A. Подборка томатов для сушки в Узбекистане // “Challenges of storage and processing of agricultural products and their solutions based on modern technologies” International Scientific and Practical Conference October 22, 2024. –B. 49-54
8. Nazarov A.M., Boltayev M.A. Pomidorni turli navlarini quritish usullari // “Challenges of storage and processing of agricultural products and their solutions based on modern technologies” International Scientific and Practical Conference October 22, 2024. –B. 152-157
9. Nazarov A.M., Boltayev M.A. Use of drying methods in productive use of tomato fruit harvest // BIO Web of Conferences 141, 01013 (2024) AGRICULTURAL SCIENCE 2024.
10. Nazarov A.M., Boltayev M.A., Umaraliyeva.M.R. Qadoqlash usullarining quritilgan tomat mahsulotlarini saqlash muddatiga ta’siri // Ta’limning zamonaviy transformatsiyasi onlain KONFERENSIYA TO‘PLAMI www.tadqiqotlar.uz. 19-to'plam 1-son may 2025. –B. 320-326.
11. Nazarov A.M., Boltayev M.A., Umaraliyeva.M.R. Quritilgan tomat mahsulotlarini saqlashda qadoqlash usullarining ozuqaviy moddalar saqlanishiga

ta'siri // Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi onlain KONFERENSIYA TO'PLAMI [www.tadqiqotlar.uz](http://www.tadqiqotlar.uz). 19-to'plam 1-son may 2025. –B. 327-338.

12. Nazarov. A.M., Boltayev M.A. O'zbekistonda yetishtirilgan pomidor mevasi hosilidan unumli foydalanishda turli quritish usullarini qo'llash va qadoqlash texnologiyasi bo'yicha (tavsiyanoma) // Toshkent: ToshDAU nashr tahririyati bo'limi, 2025. – 24 bet

Автореферат “Ўзбекистон аграр фани хабарномаси”  
журнали таҳририяида таҳрирдан ўтказилди

Босишга рухсат берилди 18.11.2025. Бичими (60x84) 1/16. Шартли босма табағи 2,75. Нашриёт босма табағи 2,75. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

---

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



