

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

---

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

**ЖАМОЛИДДИНОВА ВИЛОЯТХОН ЖАМОЛИДДИНОВНА**

**ТОПИНАМБУР НАВЛАРИ ТУГАНАКЛАРИНИ САҚЛАШ ВА  
ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

**Қишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ -2025**

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

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

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

**Жамолиддинова Вилоятхон Жамолиддиновна**

Топинамбур навлари туганакларини сақлаш ва қуритиш  
технологияларини такомиллаштириш ..... 5

**Жамолиддинова Вилоятхон Жамолиддиновна**

Совершенствование технологий хранения и сушки клубней сортов  
топинамбура..... 19

**Jamoliddinova Viloyatkhon Jamoliddinovna**

Improvement of technologies for storage and drying of tubers of  
Jerusalem artichoke varieties ..... 34

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 38

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

---

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

**ЖАМОЛИДДИНОВА ВИЛОЯТХОН ЖАМОЛИДДИНОВНА**

**ТОПИНАМБУР НАВЛАРИ ТУГАНАКЛАРИНИ САҚЛАШ ВА  
ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

**Қишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ -2025**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида В2024.4.PhD/Qx1153 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университетида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

Элмуродов Абдугани Ахтамович  
кишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

Азизов Ақтам Шарипович  
кишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Абдуллаев Зокир Икромжонович  
кишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори

**Етакчи ташкилот:**

Самарқанд агроинновациялар ва тадқиқотлар институти

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ҳузурдаги DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 рақамли Илмий кенгашнинг 2025 йил 18 феврал соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: [tuag-info@edu.uz](mailto:tuag-info@edu.uz); Тошкент давлат аграр университети Маъмурий биноси, 1-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (552088-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тошкент давлат аграр университети, Ахборот ресурс маркази биноси. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Диссертация автореферати 2025 йил 6 феврал кунга тарқатилди.  
(2024 йил 20 декабрдаги 57-рақамли реестр бўёғимаси).



*[Signature]*

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.,  
доцент

*[Signature]*  
С.А. Юнусов,  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш қошидаги илмий семинар  
раиси, к.х.ф.д., профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати:** Бугунги кунда топинамбур ўсимлиги жаҳоннинг кўплаб мамлакатларида етиштирилади. Энг катта етиштириш майдонлари “Франция, Польша, Венгрия, Норвегия, Дания, АҚШ, Япония, Россия ва Хитойда жойлашган. Жаҳон бўйича топинамбур етиштириладиган умумий майдон 500 минг гектардан ортиқни ташкил этади. Ундан гектаридан 85-100 тонна яшил масса ва 28-40 тонна туганак ҳосили олиш мумкин”<sup>1</sup>. Топинамбурнинг инулин манбаи сифатида қимматли хом ашё бўлиб, қандли диабетга қарши парҳез овқат, фармацевтика маҳсулотлари ва биоэнергия ишлаб чиқаришда қўлланилиши унинг долзарблигини янада оширади.

Жаҳондаги кўплаб давлатларда топинамбур туганагини сақлаш ва уни қуритиш технологиялари бўйича кенг қамровли илмий изланишлар ўтказилган. Жумладан, Туркия, Эрон, АҚШ, Германия, Россия, Хитой ва Ҳиндистон каби мамлакатлар олимлари туганакларни сақлашнинг самарали усуллари яратиш ва қуритиш жараёнларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратган. Ушбу изланишлар туганакларнинг сақланиш муддатини узайтириш, улардаги муҳим таркибий моддалар - инулин, витаминлар ва микроэлементларни сақлаб қолиш, шунингдек, қуритиш жараёнида юқори сифатли маҳсулотни таъминлаш мақсадида амалга оширилган.

Республикамизда топинамбурнинг юқори ҳосилдорликка эга ва сифати юқори бўлган навларини яратиш, унинг етиштириш технологияларини такомиллаштириш шунингдек, фармацевтика саноати учун хом-ашё сифатида топинамбурдан кукун олиш, парҳез овқатлар тайёрлаш ҳамда целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш йўналишларида бир қатор илмий тадқиқотлар ўтказилган. Лекин шу кунгача топинамбур туганакларини сақлаш, уларни қуритиш бўйича кенг қамровли тадқиқотлар олиб борилмаган. Ўзбекистон Республикасининг 2022-2026 йилларга мўлжалланган Тараққиёт стратегиясида “Қишлоқ хўжалигини замонавий илмий ёндашувлар асосида ривожлантириш, фермерлар ва деҳқонларнинг даромадларини икки бараварга ошириш”, соҳанинг йиллик ўсиш кўрсаткичини 5 фоизга етказиш, шунингдек, 2026 йилга қадар озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини 7,4 миллион тоннага етказиш ва мева-сабзавотларни қайта ишлаш даражасини 28 фоизга ошириш вазифалари белгиланган. Бу ўринда озиқ-овқат мақсадларида топинамбур навларини сақлаш ва қуритиш технологияларини такомиллаштириш долзарб аҳамиятга эгадир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024-йил 16-февралдаги ПФ-36-сон “Республикада озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” ги Фармони, 2024-йил 1-апрелдаги ПҚ-146-сон “Ўзбекистон Республикаси Президентининг қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат маҳсулотларини етиштирувчи, ишлаб чиқарувчи ва уларни экспорт қилувчи тадбиркорлар билан ўтказилган мулоқотида белгиланган вазифаларни амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори, шунингдек, Вазирлар

<sup>1</sup> [http:// www.fao.org/faostat/en](http://www.fao.org/faostat/en)

Маҳкамасининг 2024-йил 5-августдаги 476-сон “Озиқ-овқат саноати маҳсулотларини ишлаб чиқаришни қўллаб-қувватлашнинг самарали механизмларини жорий этиш тўғрисида”ги қарори ва ушбу соҳадаги бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларнинг амалга оширилишига ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги:** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўзбекистонда топинамбур ўсимлигини етиштириш ва ишлаб чиқаришга жорий қилишга бағишланган илмий изланишларни хорижда Жорж Вашингтон Карвер (George Washington Carver, АҚШ), Франк Швобел (Frank Schwebel, Германия), Луис Гиффорд (Louis Gifford, Канада), Вэй Ли (Wei Li, Хитой), Пьер Симон (Pierre Simon, Франция) ва Ўзбекистонда Р.Ф.Мавлянова, А.А.Элмуродов, М.М.Комилова, М.Э.Амонова ва С.А.Салихов каби олимлар амалга оширган. Улар мавжуд нав намуналари ва дурагайлари таҳлил қилиб, асосан етиштириш ва фармакологик хусусиятларни ўрганишга қаратилган тадқиқотлар олиб борган. Бироқ, бу тадқиқотлар асосида яратилган янги тезпишар ва йирик туганакли навлар – Файз-барака, Мўжиза, Ўтироф ва Интереснинг озиқ-овқат саноатидаги қўлланилиши, сақлаш ва қайта ишлаш имкониятлари етарли даражада тадқиқ қилинмаган.

Ўсимликнинг биоэкологик хусусиятларини Тошкент, Андижон, Самарқанд ва Наманган вилоятларида ўсиши ва агротехник хусусиятларини ўрганишга Р.Ф.Мавлянова, А.С.Рустамов, Т.А.Ахмедов, Т.Э.Останкулов, А.А.Элмуродов, С.А.Салихов, Э.Х.Бердимуродов, Ж.Т.Абдузухуров ва А.Т.Мергановлар йўналтирилган илмий тадқиқотлар олиб борган.

Чорвачиликда озуқа сифатидаги аҳамиятини баҳолаш бўйича ҳам бир қатор илмий ишлар (А.А.Элмуродов, Т.Аникиенко, P.Sods, G.Stanyte) бажарилган. Шунингдек, топинамбур туганакларидан озиқавий қўшимча сифатида озиқ – овқат маҳсулотлари таркибида қўллаш, жумладан, гўшт маҳсулотлари ишлаб чиқаришда топинамбурдан олинган озиқавий қўшимчаларни қўллаш бўйича А.Фатхуллаев, топинамбурдан шарбат ишлаб чиқариш бўйича С.Х.Абдуразоқова, топинамбур поясидан қоғоз ишлаб чиқариш бўйича Ғ.М. Рахмонбердиев ва бошқа олимлар илмий изланишлар олиб боришган. Бироқ, янги ва истиқболли Файз-барака, Мўжиза ва Ўтироф, Интерес навларини сақлаш, қуритиш усуллари ҳамда қандли диабет билан оғриган беморлар учун парҳез маҳсулотлар етиштириш технологиялари бўйича ишлар етарли эмас. Шунинг учун ушбу йўналишдаги илмий тадқиқотларни олиб бориш зарурати мавжуд.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқотлари Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети илмий-тадқиқот ишлари

режасининг №01960004512 рақамли “Зарафшон воҳасига мослашган юқори ҳосилли ва сифатли деҳқончилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда янги инновацион технологияларни жорий этиш орқали илмий жиҳатдан асосланган, экологик тозалигини таъминловчи такомиллаштирилган, қишлоқ хўжалик экинларининг янги, истиқболли навларини яратиш, агротехнологияларини ишлаб чиқиш ҳамда маҳсулотларни сақлаш, қуритиш ва дастлабки қайта ишлашни такомиллаштириш” мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган (2020-2022 йиллар).

**Тадқиқотнинг мақсади** Зарафшон водийси шароитида топинамбур навлари туганакларини мақбул сақлаш усулини танлаш ва қуритиш жараёнларини такомиллаштириш иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари** қуйидагилардан иборат:

топинамбур навларининг агробиологик хусусиятларини аниқлаш;

турли сақлаш усулларида топинамбур навларининг сақланувчанлигини аниқлаш;

топинамбур туганакларини конвектив усулда қуритишда энг мақбул режим ва усулларини аниқлаш;

қуритишда дастлабки ишлов бериш усулини топинамбур туганакларидан тайёрланган маҳсулот сифатига таъсирини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида топинамбурнинг Файз-барака, Мўжиза Эътироф ва Интерес навларининг туганаклари, махсус совутгичли омборхона, қуритиш шкафи, парҳез маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияси танлаб олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** топинамбурни хом ашё сифатида тавсифловчи асосий кўрсаткичлар – унинг баҳолаш мезонлари, биокимёвий таркибининг ўзгариши, сақлашдан олдин туганакларга дастлабки ишлов бериш ва кадоқлаш жараёнларини ўз ичига олади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотда топинамбур туганакларини сақлаш, қуритиш ва қайта ишлаш жараёнларини ўрганиш учун А.М.Назаров ва Ҳ.Т.Ашуровнинг методикаларидан фойдаланилган, биокимёвий таркиб ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида қуйидаги усуллар қўлланилган: углевод (инулин) миқдори колориметрия усули орқали, оксил миқдори Келдал усули ёрдамида, мой миқдори Соксет аппаратида экстракция усули билан, клетчатка миқдори Ван Соест методикаси асосида, намлик миқдори эса гравиметрик усулда аниқланган, ушбу тадқиқотлар натижасида туганакларни сақлаш ва қайта ишлаш жараёнларини самарали бошқариш учун илмий асослар ишлаб чиқилган, олинган натижалар “Excel 2010” ва “Statistika 7.0 for Windows” дастурлари ёрдамида статистик таҳлил қилинган, таҳлил 0,95% ишончлилиқ даражасида Б.А. Доспехов (1985) услубига асосланган ҳолда амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор Самарқанд вилояти шароитида сақлаш ва қайта ишлаш учун Мўжиза ва Файз-барака навлари энг мақбул деб топилган, кузги муддатларда экилган топинамбур баҳорги муддатга нисбатан 25-30% га кўпроқ ва юқори сифатли ҳосил бериши аниқланган;

топинамбур туганакларини сақлаш учун оптимал режим  $-1+1^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 120 кунгача сифатли сақлаш ҳамда табиий камайиш даражасининг паст бўлиши аниқланган;

топинамбур туганакларини қуритишда конвектив усул энг самарали усул сифатида белгиланди, хусусан,  $60^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 4 соат давомида қуритиш орқали олинган маҳсулотларни сифат кўрсаткичлари юқори даражада бўлиши исботланган;

қуритилган маҳсулот сифатининг дастлабки ишлов бериш жараёнларига боғлиқлиги, яъни кесиш шаклини оптималлаштириш натижасида қайта ишланган маҳсулот сифати 20% га яхшиланиши аниқланган

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

тадқиқот натижаларига кўра, кузги муддатда экиш учун энг мақбул навлар Мўжиза ва Файз-барака навлари эканлиги аниқланиб, кузда экилган навлар ҳосили баҳорги муддатларда экилганга нисбатан 25-30% га кўпроқ бўлган, сифат кўрсаткичлари эса 15% га яхшироқ эканлиги қайд этилган, Мўжиза навида углевод миқдори 18-20% га етган бўлса, баҳорги муддатларда экилганда бу кўрсаткич 14-15 % ташкил этган;

Самарқанд вилояти шароити учун ишлаб чиқилган мақбул ҳарорат режими туганакларни 120 кун давомида сифатли сақлашга имкон берган, ушбу режимда туганакларнинг табиий камайиш даражаси 3-5% атрофида бўлиб, оддий шароитларда сақланган туганаклар билан солиштирилганда 15-20% паст эканлиги аниқланган, бу технология агросаноатда сақлаш харажатларини қисқартириш ва маҳсулотни узоқ муддат ишлатиш имкониятини таъминлаган, шунингдек, сақлаш жараёнидаги микробиологик йўқотишлар 90% га камайтирилишига эришилган;

конвектив қуритиш усули  $60^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 4 соат давомида қўлланилиб, туганакларнинг озуқа моддаларини 90-95% гача, жумладан крахмал миқдори 15-17%, углевод миқдори 18% ва оқсил миқдори 3-5% сақланиб қолгани аниқланган, шунингдек ушбу усулда қуритилган маҳсулотнинг намлик миқдори 8-12 % ташкил этиб, уни узоқ муддат сақлашга мос бўлган ҳолатга келтирилган, бу технология энергия сарфини 20% га камайтириш билан бирга, қайта ишланган маҳсулот сифати кафолати таъминланган;

топинамбур туганакларини турли шаклларда кесишнинг қуритилган маҳсулот сифатига таъсири муҳим эканлиги аниқланган, жумладан, йирик парчаларга бўлинган туганакларда қуритиш вақти 5-6 соатни ташкил қилган бўлса, майда парчаларда бу кўрсаткич 4 соатга тушган, бироқ органолептик кўрсаткичлар (ранг, таъм ва текстура) майда парчаларда юқорироқ бўлган, кесиш шаклини оптималлаштириш натижасида қайта ишланган маҳсулот сифати 20% га яхшиланиб, унинг бозордаги рақобатбардошлиги ошган, шунингдек, дастлабки ишлов жараёни энергия сарфини 10% га камайтиришга ёрдам берган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги:** Тадқиқот мавзуси бўйича назарий кузатув ва лаборатория-дала тажрибалари ҳар йили апробация текширувидан ўтказилганлиги, илмий тадқиқот ҳисоботларининг муҳокама этилганлиги, тажриба маълумотларининг статистик таҳлил қилинганлиги ва

олинган натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги билан изоҳланади. Тадқиқот натижалари республика ва хорижда ўтказилган илмий-амалий анжуманларда ҳамда илмий журналларда чоп этилган.

#### **Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти топинамбур туганакларини озиқ-овқат саноатида хом ашё сифатида қўллашда энг оптимал режим  $-1+1^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 120 кунгача сақлаш, конвектив усулда 4 соат давомида  $60^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қуритиш, кесиш шаклини оптималлаштириш натижасида қайта ишланган маҳсулот сифатини 20% га яхшилаш технологияси ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланди.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти эса Самарқанд вилояти шароитида етиштирилган топинамбур туганакларини самарали сақлашни ташкил этиш, уларни қайта ишлаш саноатида биологик фаол қўшимча сифатида қўллаш имкониятлари ишлаб чиқарилиб амалиётида тадбиқ этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Самарқанд вилоятида етиштирилган топинамбур навларини сақлаш ва қуритишни илмий асослаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида:

“Ўзбекистонда топинамбур уруғчилиги ва кундалик истеъмолда фойдаланиш”, “Зарафшон водийси шароитида топинамбур навлари туганакларини сақлаш, қуритиш ва дастлабки қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш” номли тавсияномалар тасдиқланган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2024-йил 8-октябр № 05/06-04-474-сон маълумотномаси). Мазкур тавсиянома Самарқанд вилоятида топинамбур етиштиришга ихтисослашган фермер хўжаликлари, қуритиш жараёнида фаолият олиб борадиган соҳа мутахассислари учун амалий қўлланма сифатида хизмат қилмоқда.

Самарқанд вилоятининг Пастдарғом туманидаги “Сулаймон жўра боғлари” фермер хўжалигида 6 гектар, “Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети” ўқув тажриба хўжалигида 1 гектар майдонда етиштирган 1 тонна топинамбур хом ашёсини қуритиш жараёнига нисбатан жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2024-йил 8-октябр № 05/06-04-474-сон маълумотномаси), Бунинг натижасида иқтисодий самарадорлик кўрсаткичи 154-175% ташкил этган.

Самарқанд вилоятининг Тайлоқ туманида жойлашган “Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти Самарқанд илмий тажриба станцияси” томонидан 1 гектар майдонда, Булунғур туманида жойлашган “Сандвик” МЧЖда 1 тонна етиштирилган топинамбурни сақлаш ва қуритиш технологиялари жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2024 йил 8 октябр №05/06-04-474-сон маълумотномаси). Натижаларга кўра, тавсия этилган технология асосида қуритиш жараёнида топинамбур нави қуритилиб 4 млн 215,3 минг сўм соф фойда олинган ва рентабеллик 172 -180 %ни ташкил этган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари

Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университетининг илмий-методик кенгашида муҳокама қилиниб, 7 та илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси буйича жами 16 та илмий иш амалга оширилган бўлиб, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, жумладан 5 та республика, 3 та хорижий конференцияларда чоп этилган ва 2 та тавсиянома нашр этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация таркиби кириш, то'ртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат бўлиб, умумий ҳажми 116 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **“Топинамбурни етиштириш, морфологик ва агробиологик хусусиятлари, ишлаб чиқариш ҳолатини таҳлил қилиш”** деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси бўйича хорижий ва республикамиз олимларининг ушбу мавзуда олиб борган илмий тадқиқотлари ва адабий манбалари шарҳланган. Шу билан бирга дунёда ва Ўзбекистонда топинамбурни етиштириш ҳолати, уни сақлаш ва қуритишнинг хусусиятлари, қуритишга мўлжалланган топинамбур навларининг технологик хусусиятлари, қуритишнинг жараёнларини ташкил этиш, топинамбур туганакларини сақлашнинг турли усулларини қўллаш технологиялари жорий этиш юзасидан адабиётлар маълумотлари тавсифланган.

Диссертациянинг **“Тадқиқот ўтказиш шароити ва услуби”** деб номланган иккинчи бобида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан асосий дала тажрибалари олиб борилган жойнинг тупроқ-иқлим шароити, тадқиқот мақсади, вазифалари, объекти ҳамда тажрибаларни ўтказиш услублари тавсифланган. Ушбу бобнинг **“Тадқиқотнинг объекти ва услуби”** деб номланган бўлимида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан ҳар бир алоҳида тажрибанинг ўтказилиш услублари, дала тажрибалари ва лаборатория таҳлилларини олиб бориш услублари, тажрибаларда қўлланилган кузатувлар ва ҳисоблар, лаборатория таҳлиллари, шунингдек тажриба маълумотларига

математик ва статистик ишлов бериш тартиби баён этилган.

Диссертациянинг “**Турли сақлаш усулларида топинамбур навларининг сақланувчанлигини баҳолаш бўйича изланишлар**” деб номланган учинчи бобида сақлашга мос бўлган топинамбур туганакларини етиштириш, ҳосил туганакларини сақлаш жараёнида муҳим аҳамият касб этувчи омиллар ва уларни бошқариш бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари баён этилган.

Жумладан, ушбу бобнинг “Топинамбур навлари туганаклари ҳосилини сақлаш технологиялари” деб номланган бўлимида топинамбурни етиштириш жараёнлари, ҳосилини йиғиб олиш ва сақлаш бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари келтирилган.

Тажрибалар давомида топинамбур ўсимлигининг агробиологик кўрсаткичларини баҳолаш бўйича олиб борилган кузатувлар натижалари 1-жадвалда акс этирилган. Тадқиқотлар 2020-2022-йиллар давомида олиб борилган бўлиб, уч-йиллик маълумотлар тўпланди. Умумлаштирилиб, ўртача кўрсаткичлар ишлаб чиқилган.

1-жадвал

**Топинамбур ўсимлигининг агробиологик кўрсаткичлари**

Нав номи	Йиллар	Ҳосилдорлик	Гуллашдан пишғунига қадар, кун	Товарбоп ҳосил		Сақлашга яроқсиз ҳосил	
				т/га	%	т/га	%
Файз барака	2020	40,9	49	38,2	93,5	2,7	6,5
	2021	41,6	50	39,3	94,6	2,3	5,4
	2022	44,4	53	41,2	93,0	3,2	7,0
	ўртача	42,3	51	39,6	93,7	2,7	6,3
Мўжиза	2020	39,8	45	37,2	93,5	2,6	6,5
	2021	40,6	46	38,2	94,1	2,4	5,9
	2022	41,1	50	38,7	94,2	2,4	5,8
	ўртача	40,5	47	37,6	93,9	2,9	6,1
Эътироф	2020	38,7	44	36,3	94,0	2,4	6,0
	2021	41,5	46	38,5	92,8	3,0	7,2
	2022	40,4	45	37,8	93,6	2,6	6,4
	ўртача	40,2	45	37,5	93,4	2,7	6,6
Интерес	2020	38,3	40	35,0	91,5	3,3	8,5
	2021	35,9	38	32,4	90,4	3,5	9,6
	2022	35,0	39	32,8	93,8	2,2	6,2
	ўртача	36,4	39	33,4	91,9	3,0	8,1

Топинамбур навларининг туганак ҳосилдорлик кўрсаткичлари навларнинг биологик хусусиятлари, агротехникаси ва табиий омилларга боғлиқ. Топинамбур агроценозининг маҳсулдорлиги унинг ер устки ва ер остки қисмларининг ҳосилдорлиги билан аниқланди.

Яна бир муҳим агробиологик кўрсаткич – бу гуллашдан то туганак пишғунига қадар давомийлиги бўлиб, қуйидагича натижаларга эришилган: 2020-йилда 49 кунда, 2021-йилда 50 кунда, 2022-йилда эса 53 кунни ташкил

қилди. Уч-йиллик гуллашдан пишгунга қадар кун ўртача ҳисобда 51 кунни ташкил қилган. Топинамбурнинг товарбоп ҳосил кўрсаткичлари бўйича 2020-йилда 32,8 тоннага 93,5% кўрсаткичга эга бўлди. 2021-йилда эса 39,3 тоннага 94,6% кўрсаткич маълум бўлган. 2022-йилга келиб кўрсаткич натижалари 41,2 тонна 93,0% кўрсаткич аниқланган. Ўртача-йиллик кўрсаткичлар 39,6 тоннага 93,7% аниқланди.

Топинамбурнинг энг асосий кўрсаткичларидан бири бу сақлашга яроқсиз ҳосилни 2020-йилларда 2,7 тоннага 6,5% аниқланган. 2021-йилда эса 2,3 тоннага 5,4% кўрсаткичлар маълум бўлди. 2022-йилларда 3,2 тоннага 7,0% сақлашга яроқсиз ҳосил аниқланди.

Топинамбурнинг Файз барака навидан ҳар гектар майдондан 2020-йилда 40,9 тонна, 2021-йилда 41,6 тонна, 2022-йилда эса 44,4 тонна ҳосил олинган. Уч-йиллик ўртача ҳосилдорлик 42,3 тоннани ташкил этган (1-расм).



**1-расм. Топинамбур навларининг ҳосилдорлик кўрсаткичлари, т/га**

Топинамбурнинг Мўжиза навининг ҳосилдорлик кўрсаткичлари ҳар гектар майдонда 2020-йил бўйича 39,8 тонна, 2021-йилда эса бу кўрсаткич 40,6 тонна натижа олинган. Тадқиқот натижалари бўйича 2022-йилда 41,1 тонна маҳсулот олиниб, ўртача 3-йиллик ҳосилдорлик натижаси 40,5 тоннани ташкил этди.

Мазкур бобнинг “**Турли сақлаш усулларида топинамбур навлари туганакларининг табиий камайиш**” деб номланган бўлимида топинамбур туганакларини сақлаш давомида табиий камайиши даражаси таҳлил қилинди.

2020-2022-йиллар давомида олиб борилган тадиқотлар уч-йиллик маълумотлар умлаштирилиб, ўртача кўрсаткичлар ишлаб чиқилган. Топинамбурнинг Файз барака нави 30 кунда икки хил усулда сақлаш усуллари олиб борилган. Ўрада сақлаш 1,3% табиий камайиш, омборларда сақлашда, хавонинг нисбий намлиги 85- 90% да  $-1+1^{\circ}\text{C}$  бўлганда 1,0 кўрсаткич,  $+1+2^{\circ}\text{C}$  бўлганда 1,2 кўрсаткич,  $+2+3^{\circ}\text{C}$  бўлганда 4,8 ҳароратнинг кўтарилиши яни  $+4+5^{\circ}\text{C}$  бўлганда 6,9 кўрсаткичлар аниқланди.

Топинамбур туганакларини сақлаш усуллари кўллаганда табиий камайиш миқдорини 60 кунда сақланда қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлинган. Файз барака нави ўрада сақлаганда 2,9% табиий кузатиш аниқланган.

Омборларда сақлашда, ҳавонинг нисбий намлиги 85-90% бўлганда ҳарорат -1+1°C да 1,9%, +1+2 °C бўлганда 4,5%, +2+3°C температурада 7,6% , +4+5°C да эса 12,6% кузатил.

Файз барака нави 120 кун давомида ўрада сақлаганда 4,5% табиий камайиш кузатилган. Омборларда сақлаганда, ҳавонинг нисбий намлик 85-90% бўлганда температура 1+1°C да 3,1% , +1+2°C да 6,6% аниқланган. Ҳарорат кўрсаткичлари кўтарилиши яъни +2+3°C да 12,0%,+4+5°C температурада 17,0% табиий камайиш белгиланди.

Ушбу тажрибалар натижасида топинамбур туганакларини сақлаш усули табиий камайиш даражасига тўғридан тўғри таъсир қилиши исботланди.

Жумладан, Файз барака нави туганакларини 60 кун давомида ўраларда сақлаганда табиий камайиш даражаси 1,8% бўлган бўлса, ҳароратни бошқариладиган омборларда -1+1°C шароитда 1,2% бўлиши кузатилган. Шунингдек, топинамбур туганаклари 90 кунгача совуткичли омборларда сифатли сақланган. Ундан кейинги муддатларда сақлаш тавсия этилмаган. Бу топинамбур туганагининг пўсти юпқалиги билан изоҳланди (2-жадвал).

**2-жадвал**

**Турли сақлаш усулларида топинамбур навлари туганакларининг табиий камайиш, % (2020-2022 йй.)**

Навлар	Ўрада сақлаш (назорат)	Омборларда сақлашда ҳарорат (ҳавонинг нисбий намлиги 85-90 %)			
		-1+1°C	+1+2°C	+2+3°C	+4+5°C
30 кун сақлаганда					
Файз барака	1,3	1,0	1,2	4,8	6,9
Мўжиза	1,5	1,1	1,5	5,8	10,0
Эътироф	1,8	1,0	2,0	1,9	9,8
Интерес	2,0	1,0	1,8	2,7	11,5
60 кун сақлаганда					
Файз барака	1,8	1,2	3,5	5,8	8,6
Мўжиза	1,8	1,3	2,8	6,9	11,3
Эътироф	2,0	1,2	3,7	8,5	12,8
Интерес	2,4	1,4	4,6	9,1	13,9
90 кун сақлаганда					
Файз барака	2,9	1,9	4,5	7,6	12,6
Мўжиза	2,7	2,0	3,9	8,3	15,7
Эътироф	2,9	2,2	4,8	7,9	16,0
Интерес	3,2	2,2	5,0	12,1	17,0
120 кун сақлаганда					
Файз барака	4,5	3,1	6,6	12,0	17,0
Мўжиза	5,8	3,2	7,1	13,1	18,1
Эътироф	5,4	2,9	8,6	14,0	19,0
Интерес	4,1	2,8	9,3	16,2	19,2

Диссертациянинг “Топинамбур навлари туганакларини турли усулларда қуритиш технологияси” деб номланган тўртинчи бобида

топинамбур туганакларини қуритиш ва ундан саноат ҳамда кундалик ҳаётда қўлланилиши бўйича олиб борилган изланишларнинг натижалари баён этилган.

Самарқанд вилояти шароитида тадқиқотларда етиштирилган топинамбур навлари Файз барака, Мўжиза, Ўтироф, Интерес навларини ҳар бир вариантда 10 кг, дан 40-60 граммли туганаклар олиниб, қуритишнинг оптимал ҳароратини аниқлаш мақсадида тажрибалар 3 маротаба такрорланган.

Тажрибалар давомида топинамбур туганакларини конвектив усулда қуритишда кесиш шакли ва ҳароратнинг давомийлигига таъсири бўйича кузатувлар олиб борилди.

### 3-жадвал

#### Топинамбур туганакларини конвектив усулда қуритишда кесиш шакли ва ҳароратнинг давомийликка таъсири (2020-2022 йй.)

Навлар	Кесиш усули					
	Куб шаклида		Паррак шаклида		Сомонча шаклида	
	қуритиш давомийлиги, минут	тайёр маҳсулот чиқиши, %	қуритиш давомийлиги, минут	тайёр маҳсулот чиқиши, %	қуритиш давомийлиги, минут	тайёр маҳсулот чиқиши, %
60°C қуритишда						
Файз барака	240	27,84	240	24,00	240	24,29
Мўжиза	240	35,60	240	23,30	240	27,40
Ўтироф	240	29,00	240	25,00	240	25,30
Интерес	240	27,99	240	24,13	240	24,41
70°C қуритишда						
Файз барака	210	23,52	210	29,38	210	31,20
Мўжиза	210	30,10	210	32,10	210	30,70
Ўтироф	210	24,50	210	30,60	210	32,50
Интерес	210	29,05	210	30,98	210	29,63
80°C қуритишда						
Файз барака	180	29,38	180	26,21	180	27,17
Мўжиза	180	34,80	180	27,50	180	24,30
Ўтироф	180	30,60	180	27,30	180	28,30
Интерес	180	33,58	180	26,54	180	23,45

Топинамбурни Файз барака навини қуритиш конвектив усулда 60°C ҳароратда 240 минут давомида куб шаклида қуритишда, тайёр маҳсулотнинг чиқиши 27,84%, паррак шаклида 24,00%, сомонча шаклида 24,29% кўрсаткичлар аниқланган. Мўжиза навини конвектив усулда 60°C ҳароратда 240 минутда куб шаклида қуритишда тайёр маҳсулотнинг чиқиши 35,60%, паррак шаклида 23,30 %, сомонча шаклида 27,40% маҳсулот чиқими аниқланди.

Конвектив усулда 60°C ҳароратда 240 минутда Ўтироф навини куб шаклида тайёр маҳсулотнинг чиқиши 29,00 %, паррак шаклида 25,00%, сомонча шаклида 25,30% тажриба натижаларига эга бўлинган. 60°C ҳароратда

240 минутда Интерес нави конвектив усулда куб шаклида 27,99%, паррак шаклида 24,13%, сомонча шаклида 24,41% тайёр маҳсулотнинг чиқими аниқланди (3-жадвал).

Навбатдаги тажрибада конвектив усулда 70°C ҳароратда 210 минутда тонамбурнинг Файз барака нави куб шаклида 23,52%, паррак шаклида 32,10%, сомонча шаклида 31,20% тайёр маҳсулот чиқими аниқланган. Мўжиза нави 70°C ҳароратда 210 минутда куб шаклида 30,10% , паррак шаклида 32,10%, сомонча шаклида 30,70% тайёр маҳсулотнинг чиқими кўрсаткичлар бўйича аниқланди.

Кузатувлар давомида 80°C ҳароратда 180 минут конвектив қуритиш усулида тайёр маҳсулотнинг чиқими Файз барака навида куб шаклида қуритилганда 29,38%, Мўжиза навида 34,80%, Эътироф навида 30,60 %, Интерес навида эса 33,58 % натижа олинди.

80°C ҳароратда 180 минут конвектив қуритиш усулида тайёр маҳсулотнинг чиқими паррак шаклида Файз барака навида 26,21%, Мўжиза навида 27,50%, Эътироф навида 27,30%, Интерес навида 26,54% кузатувлар натижаларига эришилди.

Сомонча шаклида 80°C ҳароратда 180 минут конвектив қуритиш усулида тайёр маҳсулотнинг чиқими Файз барака навида 27,17%, Мўжиза навида 24,30%, Эътироф навида 28,30%, Интерес навида 23,45% кўрсаткичлар аниқланди.

Тажрибалар натижасида энг мақбул ҳарорат 60°C ва 4 соат давомида қуритиш шкафида қуритиш энг самарадор эканлиги аниқланди.

Диссертация ишининг **“Туганакларнинг қуритишда физикавий ва биокимёвий таҳлили”** деб номланган бўлимида танлаб олинган топинамбурнинг Файз барака, Мўжиза, Эътироф, Интерес навлари туганакларини турли ҳароратларда сомонча шаклида қуритилганда уларни биокимёвий ўзгаришларни таҳлил қилинди (4-жадвал).

Тадқиқотимиз давомида 2020-2022-йилларда қуритилган тапинамбур таркибида намлик, оксиллар, липидлар, углеводлар, клетчаткалар ва инулин назорат қилинди. Топинамбурнинг қуритилган Файз барака навини турли кўрсаткичлар бўйича таърифданди. 60°C ҳароратда қуритилган Файз барака навининг намлик кўрсаткичи 12,0 %, қуритилган тапинамбурнинг таркибидаги оксиллар миқдори 1,90 %, липидлар миқдори 0,58%, Файз барака навининг қуритилган ҳолида углеводлар миқдори 86,4%, қуритилган хом ашёнинг табибидаги клетчаткалар 10,30%, инулин 19,5% кўрсаткич аниқланди.

Навбатдаги қуритиш ҳарорати 70°C да сомонча шаклидаги қуритилган хом ашё баъзи кўрсаткичлар бўйича таҳлил қилганимизда, Файз барака навининг намлик кўрсаткичлари 12,1%, таркибидаги оксиллар миқдори 1,81%, липидлар 0,55%, қуритилган топинамбурнинг таркибидаги углеводлар миқдори 82,1% кўрсаткичга клетчаткалар миқдори эса 9,79%, инулин 18,2% да изоҳланди.

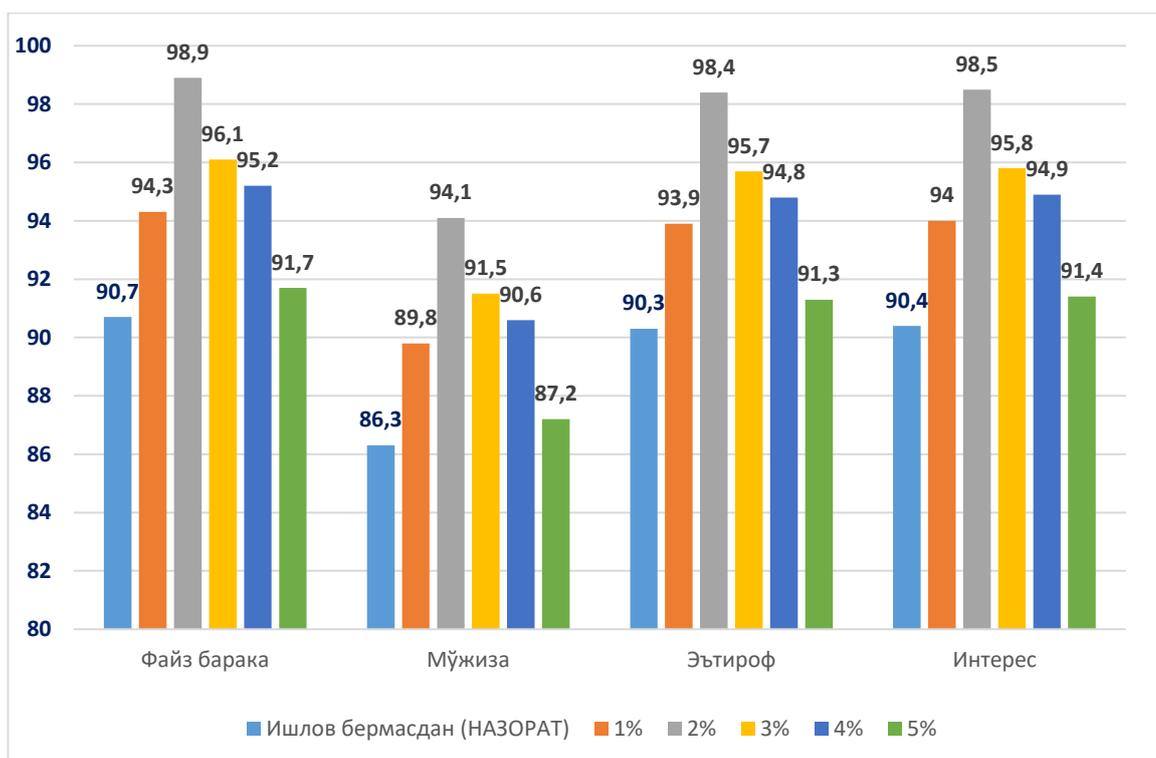
**Турли ҳароратда сомонча шаклида қуритилган топинамбур  
туганакларининг биокимёвий таркиби (2020-2022 йй.)**

Кўрсаткичлар	Қуритиш ҳарорати	Файз барака (назорат)	Мўжиза	Эътироф	Интерес
Намлик, %	60°C	12,0	11,6	11,6	10,6
	70°C	12,1	11,1	11,0	10,0
	80°C	11,6	11,5	11,5	9,4
Оқсиллар, %	60°C	1,90	1,90	1,90	1,80
	70°C	1,81	1,81	1,81	1,71
	80°C	1,71	1,71	1,71	1,62
Липидлар,%	60°C	0,58	0,57	0,57	0,56
	70°C	0,55	0,54	0,54	0,53
	80°C	0,52	0,51	0,51	0,51
Углеводлар,%	60°C	86,4	85,5	84,7	83,8
	70°C	82,1	81,2	80,5	79,6
	80°C	78,0	77,2	76,4	75,6
Клетчатка, %	60°C	10,30	10,20	10,10	10,00
	70°C	9,79	9,69	9,60	9,50
	80°C	9,30	9,21	9,12	9,03
Инулин, %	60°C	19,5	19,0	18,8	18,5
	70°C	18,2	17,7	17,5	17,2
	80°C	17,0	16,5	16,3	16,0

Файз барака навини 80°C ҳароратда сомонча шаклида кесилган топинамбурни қуритилган таркибидаги намлик миқдори 11,6 %, оқсиллар, 1,71%, липидлар миқдори 0,52% , углеводлар эса 78,0% , клетчатка 9,30%, инулин 17,0% қуритилган Файз барака нави таркибидан аниқланди.

Тадқиқотларимиз жараёнида Топинамбур туганакларини қуритишдан олдин турли концентрациядаги тузли эритмалар билан ишлов беришни тайёр маҳсулотнинг органолептик кўрсаткичларига таъсири 2020-2022-йилларда кузатувлар олиб борилди. Турли концентрацияли NaCl (ош тузи) эритмаси яъни 1%, 2%, 3%, 4%, 5% ли қилиб қўлланганда топинамбурнинг юзасида ҳосил бўладиган қорайишни олдини олиб маҳсулотни сифатли қуритишга имкон яратади (2-расм).

Кузатувлар давомида топинамбур туганакларини қуритишдан олдин турли концентрациядаги тузли эритмалар билан ишлов беришни тайёр маҳсулотнинг органолептик кўрсаткичларига таъсирини-йиллар кесимида таҳлил қилинган. Топинамбурнинг Файз барака навини ишлов бермасдан ўрганилганда 90,7 кўрсаткич, ош тузининг 1% билан ишлов берганда Файз барака навида 94,3, 2% концентрацияси билан ишлов берилганда органолептик кўрсаткич 98,9, 3% Ош тузи эритмасининг концентрациясида эса 96,1 кўрсаткич аниқланди. 4% тузи эритмасининг концентрациясида ишлов бериб қуритилган Файз барака навида 95,2, 5% концентрациясида 91,7 кўрсаткичли натижага эришилди.



**2-расм. Топинамбур туганакларини қуритишдан олдин турли концентрациядаги тузли эритмалар билан ишлов беришни тайёр маҳсулотнинг органолептик кўрсаткичларига таъсири (2020-2022 йй.)**

Топинамбурнинг Мўжиза навини турли 1%, 2%, 3%, 4%, 5% концентрацияли тузли эритмалар билан ишлов берилиб, таҳлил жараёнлари олиб борилди. Топинамбурнинг Мўжиза нави туганакларига ишлов бермасдан назорат ўтказганимизда 86,3 кўрсаткичли органолептик натижа олинди. Ош тузи эритмасининг 1 % концентрациясида туганакларга ишлов берилганда 89,8 кўрсаткич қайт этилди. Мўжиза нави туганакларини 2% ош тузи эритмасида ишлов берилганда 94,1 кўрсаткич, 3% ли эритмадан ишлов берилганда органолептик кўрсаткич 91,5, 4% ли эритмада эса 90,6 кўрсаткич бўйича аниқланди. Топинамбурнинг Мўжиза нави туганакларига 4% ли ош тузи эритмасида ишлов бериб қуритилган хом ашёнинг органолептик сифат кўрсаткичлари 87,2 бал, 5% ли концентратда 87,2 билан баҳоланди.

Эътироф нави туганакларини тузли концентрацияларда таҳлил жараёнлари олиб борилди. Топинамбурнинг Эътироф нави туганакларига ишлов бермасдан назорат ўтказганимизда 90,3 кўрсаткичли органолептик натижа олинди. Ош тузи эритмасининг 1% ли концентрациясида туганакларга ишлов берилганда 93,9 кўрсаткич қайт этилди. Эътироф нави туганакларини 2% ош тузи эритмасида ишлов берилганда 98,4 кўрсаткич, 3% ли эритмадан ишлов берилганда органолептик кўрсаткич 95,7% ли эритмада эса 90,6 кўрсаткич бўйича аниқланди. Топинамбурнинг Эътироф нави туганакларига 4% ли ош тузи эритмасида ишлов бериб қуритилган хом ашёнинг органолептик сифат кўрсаткичлари 94,8 балл, ош тузининг 5% концентрациясида эса 91,3 натижа билан баҳоланди.

Таҳлилларимиз давомида Интерес нави туганакларини ҳам ош тузи эритмасининг турли % даги концентратлар билан ишлов берганимизда

қуйидаги натижаларга эришдик. Интерес барака навини ишлов бермасдан назорат қилганимизда 90,4 кўрсаткич, ош тузининг 1% билан ишлов берганда Интерес барака навида 94,0, 2% концентрацияси билан ишлов берилганда органолептик кўрсаткич 98,5, 3% Ош тузи эритмасининг концентрациясида эса 95,8 кўрсаткич аниқланди. 4% тузи эритмасининг концентрациясида ишлов бериб қурилган Интерес барака навида 94,9, 5 % концентрациясида 91,4 кўрсаткичли натижага эришилди.

## ХУЛОСА

1. Топинамбур туганакларининг ҳосилдорлиги унинг навиларига, коьлланиладиган агротехника, экологик шароитларга боғлиқ бўлиб, тажриба олиб борилган навлар ичида энг юқори ҳосилдорлик Файз-барака навида кузатилди ва ўртача 42,3 т/га ни ташкил этди.

2. Етиштирилган топинамбур туганаклари товарбоп ҳосил миқдори бўйича навлар кесимида бир-биридан фарқ қилиб, Мўжиза ва Файз-барака навларида энг кўп миқдорда товарбоп ҳосил бўлиши маълум бўлди, умумий ҳосилдан мос равишда 93,7 ва 93,9% ташкил қилди.

3. Топинамбур туганакларини сақлаш усули табиий камайиш даражасига тўғридан тўғри таъсир қилади, жумладан, Файз барака нави туганакларини 60 кун давомида ўраларда сақлаганда табиий камайиш даражаси 1,8% бўлган бўлса, ҳарорат бошқариладиган омборларда  $-1+1^{\circ}\text{C}$  шароитда 1,2% бўлиши кузатилди.

4. Топинамбур туганакларини қуритишда конвектив усулда қуритиш энг яхши самара бериши исботланди, кесиш шакли ва қуритиш муддатининг сифатга таъсир қилини аниқланди. Тажрибалар асосида маълум бўлдики, 4 соат давомида  $60^{\circ}\text{C}$  ҳароратда куб шаклида кесиб қуритилганда энг яхши сифатдаги қурилган маҳсулот тайёрланиши аниқланди.

5. Конвектив усулда қуритишда ҳароратнинг  $60^{\circ}\text{C}$  бўлиши туганаклар тарбидаги фойдали компонентларнинг кўпроқ сақланишига ёрдам бериши маълум бўлди, ушбу режимда қурилган Файз барака навининг намлик кўрсаткичи 12,6%, оқсиллар миқдори 1,90%, липидлар миқдори 0,58%, углеводлар миқдори 86,4%, қурилган хом ашёнинг такибидаги клетчаткалар 10,30% бўлиб, бошқа режимларга нисбатан энг мақбул кўрсаткичлар қайд этилди.

6. Топинамбур туганакларини қуритиб тайёрланган маҳсулотларнинг органолептик кўрсаткичларини мақбуллаштириш учун қуритишдан олдин уни тузли эритмага ботириб олиш ижобий натижа бериши исботланди. Мўжиза навини 2% концентрацияли тузли эритмага ботириб олиб қурилиши натижасида тайёр маҳсулотнинг органолептик баҳоси 5 баллга юқорилаб, 94,1 баллга баҳоланди.

7. Топинамбур туганакларини совуткичли омборларда сақлаш иқтисодий жиҳатдан самарали эканлиги аниқланди ва Эътироф нави туганакларини 90 кун давомида совуткичли омборларда сақланганда 149% гача самарадорлик кўрсаткичи намоён бўлди. Шунингдек, ушбу навни қуриганда иқтисодий

самарадорлик кўрсаткичи 175,1% гача ошганлиги кузатилди.

8. Илмий изланишлар доирасида олиб борилган тажриба натижаларига таянган ҳолда ишлаб чиқаришга қуйидагилар тавсия этилади:

-топинамбур туганакларини махсус омборхоналарда  $-1+1^{\circ}\text{C}$  ҳароратда сақлаш ва конвектив усулда, яъни жараёни 4 соат давомида  $60^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қуритиш.

-тайёр маҳсулотнинг органолептик кўрсаткичларини мақбуллаштириш мақсадида топинамбур туганакларини қуритишдан олдин 2% ли тузли эритмага ботириб олишни тавсия этамиз.

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

---

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

**ЖАМОЛИДДИНОВА ВИЛОЯТХОН ЖАМОЛИДДИНОВНА**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ  
КЛУБНЕЙ СОРТОВ ТОПИНАМБУРА**

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 B2023.1.PhD/Qx1153.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.tgau.uz](http://www.tgau.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNeb» ([www.ziyouneb.uz](http://www.ziyouneb.uz))

**Научный руководитель:**

**Элмуратов Абдугани Ахтамович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Азизов Ақтам Шарипович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Абдуллаев Зокир Икромжонович**  
доктор философии по сельскохозяйственным наукам

**Ведущая организация:**

**Самаркандский институт агроинноваций и исследований**

Защита диссертации состоится 18 февраля 2025 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.05/28.08.2022.Qx.13.04 при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Тел: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60. e-mail: [tgau@edu.uz](mailto:tgau@edu.uz). Административное здание Ташкентского государственного аграрного университета, 1-этаж, зал заседаний).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрировано под номером 552088). (Адрес: 100140, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 2. Ташкентский государственный аграрный университет, здание Информационно-ресурсного центра. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Автореферат диссертации разослан 6 февраля 2025 года.  
(реестр протокола рассылки № 57 от 20 декабря 2024 года).



  
**Ш.И.Асатов,**  
Председатель научного совета по  
присуждению учёных степеней,  
д.с.х.н., профессор

  
**М.З. Холмуротов,**  
Учёный секретарь научного  
совета по присуждению учёных  
степеней, д.ф.с.х.в., доцент

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

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время топинамбур выращивают во многих странах мира. Наибольшие площади для его возделывания находятся во Франции, Польше, Венгрии, Швеции, Норвегии, Дании, США, Японии и Китае. Общая площадь выращивания топинамбура в мире составляет более 500 тысяч гектаров. С одного гектара можно получить 85-100 тонн зелёной массы и 28-40 тонн клубней. Топинамбур как ценное техническое культура используется преимущественно для производства инулина и является важным диетическим продуктом для больных с диабетом.

Во многих странах мира проведены обширные научные исследования по технологии хранения топинамбура и его сушки. В частности, ученые из таких стран, как Турция, Иран, США, Германия, Россия, Китай и Индия, уделили особое внимание созданию эффективных методов хранения клубней и совершенствованию процессов сушки. Данные исследования проводились с целью продлить срок хранения клубней, сохранить их важные составляющие – инулин, витамины и микроэлементы, а также обеспечить высокое качество продукта в процессе сушки.

В республике проведены ряд научных исследований в области создания высокоурожайных и качественных сортов топинамбура, совершенствования технологий его выращивания, а также получения порошка из топинамбура в качестве сырья для фармацевтической промышленности, приготовление диетических продуктов, производство целлюлозы и бумаги. Однако, до сегодняшнего дня обширные научные исследований по консервированию клубней топинамбура и его сушке не проводилось. В стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы «Развитие сельского хозяйства на основе современных научных подходов, удвоение доходов фермеров и крестьян», доведя ежегодные темпы роста отрасли до 5%, а также к 2026 году поставлены задачи по увеличению объёма производства продовольственных товаров до 7,4 млн тонн и увеличению уровня переработки фруктов и овощей на 28%. В этой связи совершенствование технологий хранения и сушки сортов топинамбура пищевого назначения приобретает актуальное значение.

Указе Президента Республики Узбекистан от 16 февраля 2024 года № УП-16 «О дополнительных мерах по обеспечению продовольственной безопасности в республике»<sup>1</sup> и Постановление от 1 апреля 2024 года ПП-146 «О мерах по исполнению задач, определенных в рамках диалога Президента Республики Узбекистан с предпринимателями, занимающимися выращиванием, производством и экспортом сельскохозяйственной и продовольственной продукции»<sup>2</sup> и Постановление Кабинета Министров от 5 августа 2014 года № 476 «О внедрении эффективных механизмов поддержки производства продукции пищевой промышленности»<sup>3</sup> и другие нормативно-

---

<sup>1</sup> <https://www.lex.uz/pdfs/6802687>

<sup>2</sup> <https://www.lex.uz/pdfs/6863857>

<sup>3</sup> <https://www.lex.uz/pdfs/7045142>

правовые документы, связанные с этой деятельностью, в определенной степени служат данному диссертационному исследованию.

**Соответствие исследования приоритетам развития науки и технологий республики:** Данное исследование выполнено в рамках приоритетов развития науки и технологий республики V «Сельское хозяйство, биотехнологии, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** В Узбекистане научные исследования, посвященные выращиванию и производству топинамбура, проводились такими учёными, как Р.Ф. Мавлянова, А.А. Элмуродов, М.М. Комилова, М.Э. Амонова и С.А. Салихов. Они анализировали существующие сорта и виды топинамбура, а также проводили исследования, направленные в основном на изучение его агротехнических и фармакологических свойств. Однако исследования, проведённые на основе этих данных, не в полной мере охватывали использование новых высокоурожайных сортов с крупными клубнями - Файз-барака, Мўжиза и Эътироф Интерес - в пищевой промышленности, а также возможности их хранения и переработки.

Научные исследования, посвященные биоэкологическим особенностям роста топинамбура в Ташкентской, Андижанской, Самаркандской и Наманганской областях, а также агротехническим характеристикам топинамбура, проводились такими учеными, как Р.Ф.Мавлянова, А.С.Рустамов, Т.А.Ахмедов, Т.Э.Останкулов, А.А.Элмуродов, С.А.Салихов, Э.Х.Бердимуратов, Ж.Т.Абдузухуров и А.Т.Мерганов. Также были проведены исследования, оценивающие значимость топинамбура как корма для животноводства, с участием таких учёных, как А.А.Элмуродов, Т. Аникиенко, П.Соде, Г.Станйтё.

Кроме того, исследования по использованию клубней топинамбура в качестве пищевого сырья, в том числе в производстве мясных продуктов в качестве дополнительного материала, проводились такими учёными, как С.А.Салихов, А.Фатхуллаев, С.Х.Абдуразова, А.М.Рахмонбердиев и другие.

Тем не менее, работы по сохранению, сушке и технологиям производства диетических продуктов для больных диабетом на основе новых перспективных сортов топинамбура, таких как Файз-барака, Мўжиза, Эътироф и Интерес, ещё неизучено. Поэтому существует необходимость в дальнейшем проведении научных исследований в этой области.

**Связь исследования с научными планами вуза, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках проекта Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий под номером 01960004512 на тему

«Создание новых перспективных сортов сельскохозяйственных культур, разработка агротехнологий, а также совершенствование хранения, сушки и первичной переработки продукции путем внедрения новых инновационных технологий, обеспечивающих научно обоснованное и экологически чистое производство высококачественной сельскохозяйственной продукции, адаптированной к условиям Зарфшанской долины» (2020-2022 годы).

**Цель исследований** – выбрать оптимальный способ хранения клубней

сортов топинамбура и улучшить процессы сушки в условиях Зерафшанской долины.

**Задачи исследования** заключаются в следующем:

определение агробιοлогическιх особенностей сортов топинамбура;

определение лежкости сортов топинамбура при различных способах хранения;

определение наиболее оптимальных режимов и способов конвективной сушки топинамбура;

определение влияние способа предварительной обработки при сушке на качество продукта, изготовленного из клубней топинамбура.

**В качестве объекта исследования** послужили сорта топинамбура «Файз-барака», «Мужиза», «Эйтироф» и «Интерес», специальный холодильный склад, сушильный шкаф, а также технология производства диетических продуктов.

**Предметом исследования** являются основные показатели, характеризующим свойства топинамбура как сырье, относятся критерии его оценки, изменение биохимического состава, предварительная обработка клубней перед хранением и процессы упаковки.

**Методы исследования.** В исследовании для изучения процессов хранения, сушки и переработки клубней топинамбура были использованы методики А.М.Назарова и Х.Т.Ашурова. Для определения биохимического состава и качественных показателей применялись следующие методы: содержание углеводов (инулина) определялось с помощью колориметрического метода, содержание белков – методом Кьельдаля, количество масла – экстракцией с использованием аппарата Сокслета, содержание клетчатки – по методике Ван Соеста, а влажность определялась гравиметрическим методом. Полученные результаты статистически проанализированы с помощью программ «Эксел 2010» и «Статистиса 7.0 фор Windows», а анализ проводился с 95% уровнем достоверности в соответствии с методикой Б.А. Доспехова (1985).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые, в условиях Самаркандской области признаны наиболее подходящими сорта Мужиза и Файз-барака, установлено, что топинамбур, посаженный в осенний период, даёт на 25-30% больший и качественный урожай по сравнению с к весеннему периоду;

оптимальным режимом хранения клубней топинамбура определено качественное хранение до 120 суток при температуре  $-1+1^{\circ}\text{C}$  и низком уровне естественной убыли;

определен конвективный метод как наиболее эффективным способом сушки тапинамбура, в частности доказано, что продукты, полученные при сушке при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов, имеют высокие качественные показатели;

Установлено, что качество сушенного продукта зависит от первоначальных процессов обработки, то есть качество обработанного продукта улучшилось на 20% в результате оптимизации формы нарезки.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

по результатам исследований определено, что наиболее подходящими сортами для посадки в осенний период являются сорта Мужиза и Файз-барака, и эти сорта показали высокие показатели продуктивности. По данным исследований, урожайность сортов, посаженных осенью, была на 25-30% выше, чем у посаженных весной, а качественные показатели - на 15% лучше. Если количество углеводов у сорта Мужиза достигало 18-20%, а в весенний период этот показатель составлял 14-15%;

Оптимальный температурный режим, разработанный для условий Самаркандской области, позволил сохранить клубни в хорошем качестве в течение 120 дней, при этом режиме степень естественной убыли клубней составила около 3-5%, установлено, что это оказалось на 15-20% ниже по сравнению с клубнями, хранившихся в обычных условиях, данная технология дала возможность снизить затраты на хранение в агропромышленном комплексе и использовать продукт в течение длительного времени, а также удалось снизить микробиологические потери в процессе хранения на 90%;

применяли метод конвективной сушки при температуре 60°C в течение 4 часов и отмечено, что он позволяет сохранить питательные вещества клубней до 90-95%. Во время сушки содержание крахмала составило 15-17%, углеводов - 18%, белков - 3-5%. Кроме того, влажность высушенного продукта снизилась до 5-7%, что сделало его пригодным для длительного хранения. Эта технология не только гарантирует высокое качество переработанной продукции, но и сокращает энергозатраты на 20%;

исследование также выявило, что форма нарезки клубней оказывает значительное влияние на качество высушенной продукции. Так, при крупной нарезке время сушки составило 5-6 часов, а при мелкой - 4 часа. Однако органолептические показатели (цвет, вкус, текстура) были выше при мелкой нарезке. Оптимизация формы нарезки позволила улучшить качество переработанной продукции на 20% и повысить её конкурентоспособность на рынке. Кроме того, процесс предварительной обработки помог снизить потребление энергии на 10%.

**Достоверность результатов исследования:** Теоретическое наблюдение и лабораторно-полевые эксперименты по теме исследования ежегодно проходили апробацию, научные отчёты обсуждались, данные опыта подвергались статистическому анализу, а полученные результаты внедрялись в производство. Результаты исследования были опубликованы на научно-практических конференциях, проведенных в республике и за рубежом, а также в научных журналах.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований объясняется разработкой наиболее эффективной технологии использования топинамбура в качестве сырья в пищевой промышленности.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что разработаны и внедрены в практику возможности организации эффективного хранения клубни топинамбура, выращенного в условиях Самаркандской

области, использования его в качестве биологически активной добавки в перерабатывающей промышленности.

**Внедрение результатов исследований.** По результатам научных исследований, проведенных по научной основе хранения и сушки сортов топинамбура, выращиваемых в Самаркандской области, утверждены рекомендации «Семяноводство топинамбура и ежедневное потребление в Узбекистане», «Совершенствование технологии хранения, сушки и предварительной обработки сортов топинамбура в условиях Зерафшанской долины» (справка Министерство сельского хозяйства № 05/06-04-474 от 8 октября 2024 г). Данная рекомендация служит практическим руководством для хозяйств, специализирующихся на выращивании сортов тапинамбура, выращиваемых в Самаркандской области, а также специалистов в области сушки.

В процессе научной организации хранения и сушки сортов топинамбура на научной основе важен контроль механических и физических свойств и технологических параметров, влияющих на его качество. В фермерском хозяйстве имени «Сады Сулаймон жура» Пастдаргомского района Самаркандской области выращивали тапинамбур на площади 6 га, при этом в процессе сушки производился расчет на 1 тонну сырья (справка Министерство сельского хозяйства № 05/06-04-474 от 8 октября 2024 г). В результате индекс экономической эффективности составил 154-175%.

Процессы хранения и сушки топинамбура, выращенного на площади 1 га в «Самаркандском научно-исследовательском институте овощеводства, бахчеводства и картофелеводства», расположенном в Тайлокском районе Самаркандской области, ООО «Сандвик», расположенное в Булунгурском районе, внедрило процессы хранения и сушки топинамбура на 1 тонну сырья (справка Министерство сельского хозяйства № 05/06-04-474 от 8 октября 2024 г). По результатам проведена сушка топинамбура в процессе сушки по рекомендованной технологии, чистая прибыль составила 3822 тыс. сум, рентабельность - 172,6%. В итоге при сушке топинамбура по рекомендованной технологии получена чистая прибыль в размере 4 млн 215,3 тыс. сум, рентабельность составила 172-180%.

**Апробация результатов исследования.** Данные результаты исследования обсуждались на научно-методическом советом Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, а также 16 научных работ обсуждались на научно-практических конференциях, из которых 3 были международными и 6 республиканскими.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации выполнено всего 16 научных работ, из них 8 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 опубликовано на республиканских, 3 зарубежных конференциях, опубликовано 2 рекомендации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения,

четырёх глав, заключений, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 112 страниц.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении актуальность и необходимость научно-исследовательской работы обосновывается релевантностью исследования приоритетным направлениям развития науки и техники республики, уровнем изученности проблемы, связью исследования с планами научных исследований вуза, в котором выполнена диссертация, выделены цель и задачи исследования, представлены объект и предмет исследования, новизна, практические результаты и их достоверность, теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Описаны сведения об их выполнении, утверждении и публикации результатов работы, объем и краткое содержание диссертации.

В первой главе диссертации под названием «Выращивание топинамбура, морфологическая и агробиологическая характеристика, анализ производственной ситуации» рассмотрены научные исследования и литературные источники, проведенные зарубежными и нашими республиканскими учеными по теме диссертации. При этом информация о состоянии выращивания топинамбура в мире и в Узбекистане, особенностях его хранения и сушки, технологических характеристиках сортов топинамбура, предназначенных для сушки, организации процессов сушки, внедрении технологий. Описаны различные способы хранения клубней топинамбура.

Во второй главе диссертации под названием «Условия и метод исследования» описываются почвенно-климатические условия места проведения основных полевых опытов, цель исследования, задачи, объект и методы проведения экспериментов. По теме, развиваемой в разделе «Объект и метод исследования» настоящей главы, методика проведения каждого отдельного эксперимента, методы проведения натуральных опытов и лабораторного анализа, наблюдения и расчеты, используемые в экспериментах, лабораторном анализе, а также описана процедура математической и статистической обработки экспериментальных данных.

В третьей главе диссертации под названием «**Исследование по оценке сохранности сортов топинамбура при различных способах хранения**» описаны результаты опытов, проведенных по выращиванию клубней топинамбура, пригодного к хранению, факторы, имеющие значение в процессе хранения урожая клубней и результаты управления им.

В частности, в разделе данной главы «**Технологии хранения клубней сортов топинамбура**» представлены результаты опытов по выращиванию, заготовке и хранению топинамбура.

В ходе экспериментов результаты наблюдений по оценке агробиологических показателей растения топинамбура представлены в таблице 1. Исследование проводилось в течение 2020–2022 годов, были собраны данные за три года. Разработаны обобщенные и средние показатели.

Таблица 1.

## Агробиологические показатели топинамбура

Сорта	Годы	Производительность	От цветения до созревания, дней	Товарный урожай		Не товарный хранению урожай	
				т/га	%	т/га	%
Файз барака	2020	40,9	49	38,2	93,5	2,7	6,5
	2021	41,6	50	39,3	94,6	2,3	5,4
	2022	44,4	53	41,2	93,0	3,2	7,0
	Ўртача	42,3	51	39,6	93,7	2,7	6,3
Мужиза	2020	39,8	45	37,2	93,5	2,6	6,5
	2021	40,6	46	38,2	94,1	2,4	5,9
	2022	41,1	50	38,7	94,2	2,4	5,8
	Ўртача	40,5	47	37,6	93,9	2,9	6,1
Эйтироф	2020	38,7	44	36,3	94,0	2,4	6,0
	2021	41,5	46	38,5	92,8	3,0	7,2
	2022	40,4	45	37,8	93,6	2,6	6,4
	Ўртача	40,2	45	37,5	93,4	2,7	6,6
Интерес	2020	38,3	40	35,0	91,5	3,3	8,5
	2021	35,9	38	32,4	90,4	3,5	9,6
	2022	35,0	39	32,8	93,8	2,2	6,2
	Ўртача	36,4	39	33,4	91,9	3,0	8,1

Конечные показатели урожайности сортов топинамбура зависят от биологических особенностей сорта, агротехники и природных факторов. Продуктивность агроценоза топинамбура определяется продуктивностью его надземной и подземной частей.

Еще одним важным агробиологическим показателем является продолжительность времени от цветения до созревания, при этом были получены следующие результаты: 49 дней в 2020 году, 50 дней в 2021 году и 53 дня в 2022 году. Трехлетний период цветения до дня созревания в среднем составил 51 день. По рыночным показателям урожайности топинамбура в 2020 году у нас было 93,5% из 32,8 тонн. В 2021 году показатель 94,6% был известен на 39,3 тонны. К 2022 году результаты показателя составляют 41,2 тонны, определено 93,0% показателей. Среднегодовые показатели в 39,6 тонн определили 93,7%.

Одним из основных показателей топинамбура является нехранящаяся урожайность, которая в 2020 году определена на уровне 2,7 тонны и 6,5%. В 2021 году она составила 2,3 тонны и 5,4%. В 2022 году определен 7,0% сохраняемый выход - 3,2 тонны.

С гектара топинамбура сорта Файз барака в 2020 году собрано 41,6 тонны, в 2022 году – 44,4 тонны. Средний трехлетний урожай составил 42,3 тонны (рис. 1).



**Рис. 1. Показатели урожайности сортов топинамбура, т/га**

Показатели урожайности сорта топинамбура Чудо составляют 39,8 ц/га в 2020 году и 40,6 ц в 2021 году. По результатам исследований в 2022 году получено 41,1 тонн продукции, а средний трехлетний урожай составил 40,5 тонн. В разделе данной главы «**Совершенствование процесса организации хранения клубней топинамбура**» анализируется уровень естественной убыли при хранении клубеньков топинамбура.

В ходе исследований, проведенных в 2020-2022 годах, были собраны данные за три года и разработаны средние показатели. Сорт топинамбура Файз барака хранился двумя разными способами в течение 30 дней. Хранение в закрытых помещениях 1,3% естественная убыль, хранение на складах, относительная влажность 85-90% 1,0 показатель при  $-1+1^{\circ}\text{C}$ , 1,2 показатель при  $+1+2^{\circ}\text{C}$ ,  $+2+3^{\circ}\text{C}$  4,8 и 6,9 при температуре  $+4+5^{\circ}\text{C}$ .

При использовании способов хранения топинамбура величина естественного снижения при хранении за 60 суток была разделена на следующие показатели. 2,9% естественного наблюдения было обнаружено при содержании в саду сорта Файз барака. При хранении на складах при относительной влажности 85-90%, температуре  $-1+1^{\circ}\text{C}$ , 1,9%,  $+1+2^{\circ}\text{C}$ , 4,5%,  $+2+3^{\circ}\text{C}$ , 7,6%,  $+4$ . 12,6% наблюдалось при  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Естественное снижение на 4,5% наблюдалось при хранении сорта Файз Барака в течение 120 дней. При хранении в складских помещениях при относительной влажности воздуха 85-90%, температуре 3,1% при  $1+1^{\circ}\text{C}$ , 6,6% при  $+1+2^{\circ}\text{C}$ . Определена естественная убыль 12,0% при  $+2+3^{\circ}\text{C}$  и 17,0% при  $+4+5^{\circ}\text{C}$ .

В результате этих экспериментов было доказано, что способ хранения топинамбура оказывает прямое влияние на скорость естественной убыли.

Например, при хранении клубней Файз Барака в ящиках в течение 60 дней скорость естественной редукции составила 1,8%, тогда как на складах с контролируемым температурным режимом при температуре  $-1+1^{\circ}\text{C}$  она составляла 1,2%. Также топинамбур хранится на холодильных складах в хорошем качестве до 90 дней. Не рекомендуется хранить его на более поздние

сроки. Объясняется это тонкой кожицей топинамбура.

Таблица 2

**Величина естественного снижения при использовании способов хранения топинамбура, % (2020-2022 гг.)**

Сорта	Хранения в траншеях (контроль)	Температура при хранение в складских помещениях (относительная влажность 85-90%)			
		-1+1°C	+1+2°C	+2+3°C	+4+5°C
При хранении 30 дней					
Файз барака	1,3	1,0	1,2	4,8	6,9
Мужиза	1,5	1,1	1,5	5,8	10,0
Эьтироф	1,8	1,0	2,0	1,9	9,8
Интерес	2,0	1,0	1,8	2,7	11,5
При хранении 60 дней					
Файз барака	1,8	1,2	3,5	5,8	8,6
Мужиза	1,8	1,3	2,8	6,9	11,3
Эьтироф	2,0	1,2	3,7	8,5	12,8
Интерес	2,4	1,4	4,6	9,1	13,9
При хранении 90 дней					
Файз барака	2,9	1,9	4,5	7,6	12,6
Мужиза	2,7	2,0	3,9	8,3	15,7
Эьтироф	2,9	2,2	4,8	7,9	16,0
Интерес	3,2	2,2	5,0	12,1	17,0
При хранении 120 дней					
Файз барака	4,5	3,1	6,6	12,0	17,0
Мужиза	5,8	3,2	7,1	13,1	18,1
Эьтироф	5,4	2,9	8,6	14,0	19,0
Интерес	4,1	2,8	9,3	16,2	19,2

В четвертой главе диссертации под названием «**Технологии сушки топинамбура и ее применение**» изложены результаты исследований по сушке топинамбура и его использованию в промышленности и быту.

Опыты повторяли 3 раза с целью определения оптимальной температуры сушки топинамбура сортов Файз барака, Мужиза, Эьтироф, Интерес, выращиваемых в условиях Самаркандской области.

В ходе экспериментов проводились наблюдения за влиянием формы разреза и температуры на продолжительность конвективной сушки клубеньков топинамбура.

Сушка топинамбура сорта Файз барака конвективным способом при температуре 60°C в течение 240 минут в виде кубиков, выход готового продукта составил 27,84%, в виде хлопьев 24,00%, в виде 24,29% из соломинки. При конвективной сушке сорта Мужиза при температуре 60°C в течение 240 минут в виде кубиков выход готового продукта составил 35,60%, в виде хлопьев 23,30%, в виде соломинки 27,40 %.

При конвективном методе при температуре 60°C за 240 минут выход

готового продукта в виде кубиков сорта Эйтироф составил 29,00%, в виде хлопьев 25,00%, в виде 25,30% из соломинки. За 240 минут при температуре 60°C определялся выход готового продукта в виде кубиков, 24,13% в виде хлопьев и 24,41% в виде соломинок (табл. 3).

**Таблица 3**

**Влияние формы и температуры резки на продолжительность конвективной сушки клубней топинамбура (2020-2022 гг.)**

Сорта	Метод резки					
	В форме куба		В форме пера		В виде соломинки	
	продолжительность сушки, минут	выход готовой продукции, %	продолжительность сушки, минут	выход готовой продукции, %	продолжительность сушки, минут	выход готовой продукции, %
При сушке 60°C						
Файз барака	240	27,84	240	24,00	240	24,29
Мужиза	240	35,60	240	23,30	240	27,40
Эйтироф	240	29,00	240	25,00	240	25,30
Интерес	240	27,99	240	24,13	240	24,41
При сушке 70°C						
Файз барака	210	23,52	210	29,38	210	31,20
Мужиза	210	30,10	210	32,10	210	30,70
Эйтироф	210	24,50	210	30,60	210	32,50
Интерес	210	29,05	210	30,98	210	29,63
При сушке 80°C						
Файз барака	180	29,38	180	26,21	180	27,17
Мужиза	180	34,80	180	27,50	180	24,30
Эйтироф	180	30,60	180	27,30	180	28,30
Интерес	180	33,58	180	26,54	180	23,45

В ходе исследований в 2020-2022 годах контролировали содержание влаги, белков, липидов, углеводов и крахмалов в сушеном топинамбуре, а также описывали сушеный топинамбур сорта Файз барака по различным показателям. Показатель влажности сорта Файз барака, высушенного при 60°C, составляет 12,6%, количество белков в сушеном тапинамбуре - 1,90%, содержание липидов - 0,58%, количество углеводов в высушенном состоянии сорта Файз барака - 86,4%, количество углеводов в высушенном сырье составляет 10,30%, а инулина -19,5%. Показатель определен.

При анализе высушенного соломинообразного сырья по некоторым показателям при следующей температуре сушки 70°C показатели влажности сорта Файз Барака составили 13,1%, содержание белков - 1,81%, липидов - 0,55%, а содержание углеводов в сушеном топинамбуре составило 82%. Число клеток на 1% показатель составило 9,79%, инулина – 18,2 %.

Топинамбур типа Файз Барака, высушенный в виде соломки при 80°C, содержит 11,6% влаги, 1,71% белка, 0,52% содержания липидов, 78,0% углеводов, 9,30% сушеной клетчатки, а инулина - 17,0% Файз Барака,

определяемой по составу (табл. 4).

В ходе наших исследований в 2020-2022 годах наблюдалось влияние обработки топинамбура растворами солей различной концентрации перед сушкой на органолептические показатели готового продукта. При использовании раствора NaCl (поваренной соли) различной концентрации, то есть 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, предотвращает почернение поверхности топинамбура и дает возможность качественно высушить продукт (рис. 2).

**Таблица 4.**

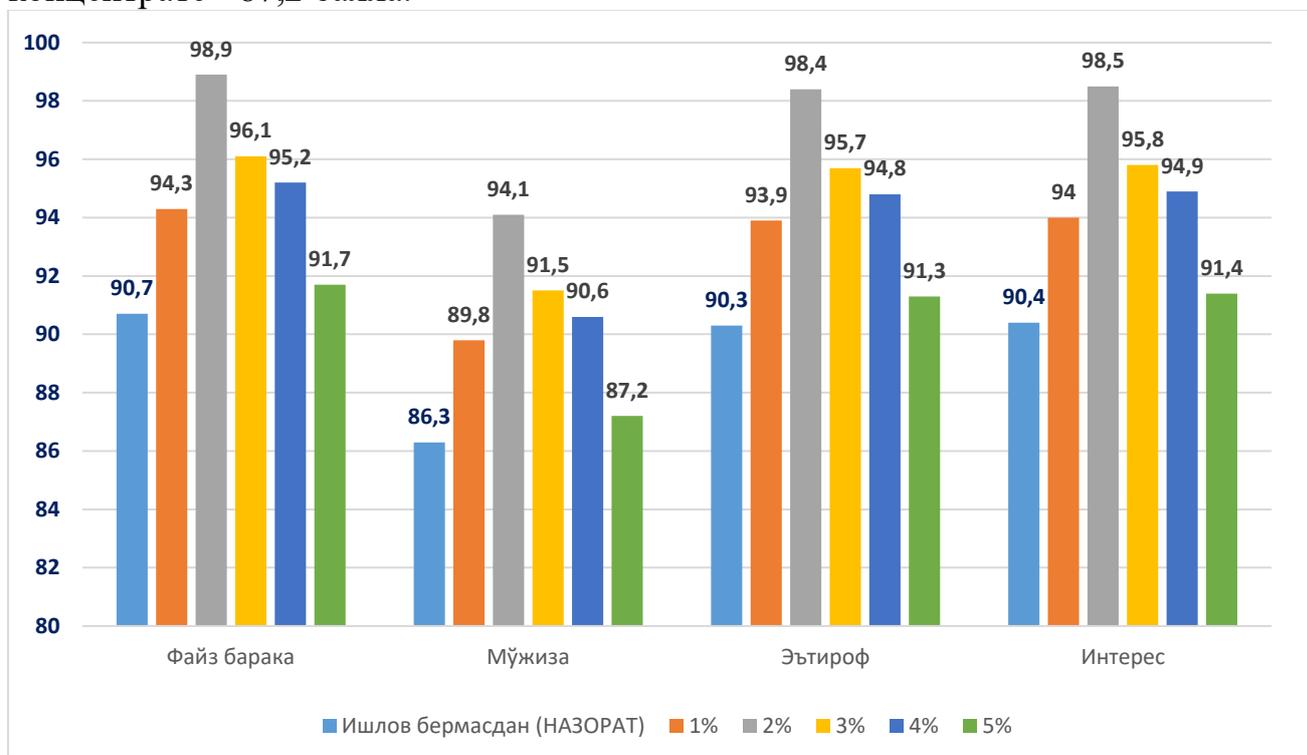
**Биохимический состав клубней топинамбура, сушеных в снопообразной форме при различных температурах (2020-2022 гг.).**

Индикаторы	Температура сушки	Файз барака (контроль)	Мўжиза	Эьтироф	Интерес
Влажность, %	60°C	12,6	13,6	14,6	15,6
	70°C	12,1	13,1	14,0	15,0
	80°C	11,6	12,5	13,5	14,4
Белки, %	60°C	1,90	1,90	1,90	1,80
	70°C	1,81	1,81	1,81	1,71
	80°C	1,71	1,71	1,71	1,62
Липиды, %	60°C	0,58	0,57	0,57	0,56
	70°C	0,55	0,54	0,54	0,53
	80°C	0,52	0,51	0,51	0,51
Углеводы, %	60°C	86,4	85,5	84,7	83,8
	70°C	82,1	81,2	80,5	79,6
	80°C	78,0	77,2	76,4	75,6
Клетчатки, %	60°C	10,30	10,20	10,10	10,00
	70°C	9,79	9,69	9,60	9,50
	80°C	9,30	9,21	9,12	9,03
Инулин, %	60°C	19,5	19,0	18,8	18,5
	70°C	18,2	17,7	17,5	17,2
	80°C	17,0	16,5	16,3	16,0

В ходе наблюдений на протяжении многих лет анализировали влияние обработки топинамбура растворами солей различной концентрации перед сушкой на органолептические показатели готового продукта. Органолептический показатель топинамбура сорта Файз барака при изучении без обработки составил 90,7, при обработке 1% поваренной солью - 94,3, при обработке 2% концентрацией органолептический показатель составил 98,9, при обрабатывали 3% раствором поваренной соли, оно составило 96,1. Показатели 95,2 и 91,7 получены у сорта Файз барака, обработанного в концентрации 4%-ного раствора соли.

Топинамбур сорта «Мужиза» обрабатывали различными солевыми растворами 1%, 2%, 3%, 4%, 5% концентрации и проводили аналитические процедуры. Органолептический результат 86,3 показателя получен при проведении контроля на клубнях топинамбура сорта Чудо без обработки. При

обработке клубней раствором поваренной соли 1% концентрации получено 89,8 показателей. Органолептический показатель клубней сорта Мужиза при обработке в 2% растворе поваренной соли составил 94,1, при обработке 3% раствором органолептический показатель составил 91,5, а в 4% растворе - 90,6. Органолептические показатели качества топинамбура сорта Мужиза, сушеного в 4% растворе поваренной соли, оценены как 87,2 балла, в 5% концентрате - 87,2 балла.



**Рис. 2. Влияние предварительной обработки клубней топинамбура различными концентрациями солевых растворов на органолептические показатели готового продукта (2020-2022 гг.)**

Аналитические обработки клубней сорта Эйтироф проводили в солевых концентрациях. При контроле клубней топинамбура сорта Эйтироф без обработки получен органолептический результат 90,3 показателя. При обработке клубней раствором поваренной соли 1% концентрации получено 93,9 показателя. Органолептический показатель определяли по 98,4 показателям при обработке 2% раствором поваренной соли и 90,6 показателям при обработке 3% раствором. Органолептические показатели качества топинамбура сорта Эйтироф, высушенного в 4% растворе поваренной соли, оценены как 94,8 балла, в 5% концентрации поваренной соли - 91,3 балла.

В ходе анализа мы получили следующие результаты при обработке почек сорта Интерес раствором поваренной соли различной концентрации. При контроле сорта Интерес барака без обработки показатель составил 90,4, при обработке 1% поваренной соли органолептический показатель - 94,0, при обработке 2% концентрацией органолептический показатель - 98,5, при концентрации 3%-ного раствора поваренной соли показатель составил 95,8. Показатели 94,9 и 91,4 получены у сорта Интерес барака, обработанного в концентрации 4%-ного раствора соли.

## ВЫВОДЫ

1. Урожайность топинамбура зависит от его сорта, применяемой агротехники, экологических условий, среди испытываемых сортов наибольшая урожайность отмечена у сорта Файз-барака и составила в среднем 42,3 т/га.

2. Культивируемые клубни топинамбура отличались друг от друга по количеству товарного урожая, при этом установлено, что наибольшее количество товарного урожая имели сорта Мужиза и Файз-барака, которые составили 93,7 и 93,9% от общего урожая соответственно.

3. Способ хранения клубней топинамбура оказывает прямое влияние на скорость естественной усадки, например, скорость естественной усадки составила 1,8% при хранении клубней Файз Барака в тюках в течение 60 дней, а при хранении клубней топинамбура в тюках в течение 60 дней она составила 1,2% на складах соблюдается температурный режим  $-1+1^{\circ}\text{C}$ .

4. Доказано, что наилучший эффект при сушке топинамбура дает конвективная сушка, на качество влияет форма нарезки и время сушки. В результате экспериментов установлено, что наиболее качественный сушеный продукт получается, если его нарезать кубиками и сушить при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов.

5. При конвективной сушке температура  $60^{\circ}\text{C}$  способствует сохранению большего количества полезных компонентов в клубнях, влажность сорта Файз Барака, высушенного в этом режиме, составляет 12,6%, количество белков - 1,90%, количество липидов - 0,58%, количество углеводов 86,4%, а в высушенном сырье 10,30% клеток зафиксированы наиболее благоприятные показатели по сравнению с другими режимами.

6. Доказано, что для оптимизации органолептических показателей сушеных топинамбуров их замачивание в солевом растворе перед сушкой дает положительный эффект. В результате сушки сорта Мужиза в 2% солевом растворе органолептическая оценка готового продукта увеличилась на 5 баллов до 94,1 балла.

7. Хранение клубней топинамбура в холодильном хранилище оказалось экономически выгодным, при этом была показана эффективность до 149% при хранении клубней сорта Этириф в холодильном хранилище в течение 90 дней. Также было замечено, что при сушке этого сорта индекс экономической эффективности увеличился до 175,1%.

8. По результатам экспериментов, проведенных в рамках научных исследований, к производству рекомендованы:

для сушки клубней топинамбура оптимально выбрать конвективную сушку и проводить процесс при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов;

- хранение клубней топинамбура на специальных складах при температуре  $-1+1^{\circ}\text{C}$  и конвективную сушку, т.е. сушку при температуре  $60^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов.

- в целях оптимизации органолептических показателей готового продукта перед сушкой рекомендуется замачивать топинамбур в 2%-ном солевом растворе.

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

---

**SAMARKAND STATE VETERINARY MEDICINE, UNIVERSITY OF  
LIVESTOCK AND BIOTECHNOLOGY**

**JAMOLIDDINOVA VILOYATHON JAMOLIDDINOVNA**

**IMPROVEMENT OF PROCESSES OF STORAGE, DRYING AND  
PROCESSING OF TUBERS OF TAPINAMBUR VARIETIES**

**06.01.11– Storage and processing 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 B2023.1.PhD/Qx1156.

Dissertation has been prepared at the Samarkand state veterinary medicine, university of livestock and biotechnology.

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 on the «Ziyonet» Information and educational portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** Elmurodov Abdugani Ahtamovich  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Official opponents:** Azizov Aktam Sharipovich  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Abdullaev Zokir Ikromjonovich  
PhD in Agricultural Sciences

**The leading organization:** Samarkand Institute of Agroinnovations and Research

Defense of the dissertation will be held on 18<sup>th</sup> February 2025 at 14<sup>th</sup> o'clock 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); Administration building of the Tashkent State Agrarian University, 1<sup>st</sup> floor, conference hall).

Dissertation may be reviewed at the Information and Resource Centre of Tashkent State Agrarian University (is registered under №552088) (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 6<sup>th</sup> February 2025 year.  
(Mailing protocol No 57 dated 20<sup>th</sup> December 2024 year).



*Sh.LAsatov*  
Sh.LAsatov,  
Chairman of scientific council awarding scientific degrees, Doctor of agricultural sciences, Professor

*M.Z. Kholmurotov*  
M.Z. Kholmurotov,  
Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, Philosophy of Doctor agricultural sciences, Dosent

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

## **INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)**

**The aim of the research work** in the conditions of the Zarafshon Valley, it is necessary to choose the optimal storage method of tubers of Jerusalem tapinambur varieties and to improve drying processes.

**The tasks of the research are as follows:**

studying the agrobiological characteristics of Jerusalem tapinambur varieties;  
determination of storability of Jerusalem tapinambur varieties in different storage methods;

determining the most optimal modes and methods for convective drying of Jerusalem tapinamburs;

to study the influence of the pretreatment method during drying on the quality of the product made from Jerusalem tapinambur tubers.

**The objects of the research work:** as the production technology of Fayz-baraka, Mojiza Atirof and Interes varieties of Jerusalem tapinambur, a special refrigerated warehouse, a drying cabinet, and the production technology of dietary products were selected as.

**The subject of the study was** including the main indicators characterizing Jerusalem tapinambur as a raw material - its evaluation criteria, changes in its biochemical composition, pre-treatment of tubers before storage, and packaging processes.

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

For the first time, in the conditions of the Samarkand region, the most suitable varieties of Jerusalem tapinambur, Mujiza and Faiz-Baraka, have been recognized. It has been established that Jerusalem tapinambur planted in the autumn period yields 25-30% more and of higher quality compared to spring planting.

The optimal storage regime for Jerusalem tapinambur tubers has been defined as quality storage for up to 120 days at a temperature of -1 to +1°C with a low level of natural loss.

The convective method has been determined as the most effective drying method for Jerusalem artichoke. In particular, it has been proven that products obtained by drying at 60°C for 4 hours exhibit high-quality indicators.

It has been established that the quality of the dried product depends on the initial processing stages. Specifically, the quality of the processed product improved by 20% due to the optimization of the cutting form.

**Implementation of research results.**

Based on scientific research conducted on the scientific basis of storage and drying of Jerusalem tapinambur varieties grown in the Samarkand region, the recommendations titled “Jerusalem tapinambur Seed Production and Daily Consumption in Uzbekistan” and “Improvement of Storage, Drying, and Pre-treatment Technologies for Jerusalem tapinambur varieties in the Zeravshan Valley Conditions” have been approved (Ministry of Agriculture reference No. 05/06-04-474 dated October 8, 2024). These recommendations serve as a practical guide for farms specializing in growing Jerusalem tapinambur varieties in the Samarkand region, as well as specialists in drying technologies.

In the process of scientifically organizing the storage and drying of Jerusalem tapinambur varieties, it is important to control the mechanical and physical properties and technological parameters affecting its quality. In the farm named “Sady Sulaymon Jura” in the Pstdargom district of Samarkand region, Jerusalem tapinambur was grown on an area of 6 hectares, and during the drying process, calculations were made for 1 ton of raw material (Ministry of Agriculture reference No. 05/06-04-474 dated October 8, 2024). As a result, the economic efficiency index ranged from 154% to 175%.

The storage and drying processes of Jerusalem tapinambur grown on an area of 1 hectare at the “Samarkand Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Melon Growing, and Potato Growing”, located in the Tylok district of Samarkand region, as well as at “Sandvik” LLC in the Bulungur district, implemented the processes of storage and drying for 1 ton of raw material (Ministry of Agriculture reference No. 05/06-04-474 dated October 8, 2024).

As a result, Jerusalem tapinambur was dried according to the recommended technology, and the net profit amounted to 3,822,000 UZS, with a profitability of 172.6%. In the end, when drying Jerusalem tapinambur according to the recommended technology, the net profit amounted to 4,215,300 UZS, with profitability ranging from 172% to 180%.

**The structure and volume of the dissertation.** The introduction of the dissertation consists of five chapters, conclusion, references and appendices. The volume of dissertation consists of 112 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РОЪЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**ЛИСТ ОФ ПУЛИШЕД ВОРКС**

**I-блим (I часть; I парт)**

1. Бердимуратов Э., Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Топинамбур навлари туганакларини фойдаланиш мақсадларига қараб сақлаш усуллари // Экология хабарномаси журнали. – Тошкент, 2021. – № 5 (229). – 13-15 б. (06.00.00; № 2).

2. Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж., Бердимуратов Э., Нурматов Ш. Топинамбур навларини турли мақсадларда ўстириш ва ундан фойдаланиш // “Ўзбекистон аграр фани хабарномаси” журнали. – Тошкент, 2020. – № 4 (82). – 59-62 б. (06.00.00; № 7).

3. Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж., Мўминов Н. Топинамбур махсулотлар кимёвий таркиби // “Ўзбекистон кишлок хўжалиги ” журнали. – Тошкент, 2022. – № 1. – 38-39 б. (06.00.00; №4 ).

4. Жамолиддинова В.Ж. Совершенствование технологии хранения клубней топинамбура // Чорвачилик ва наслчилики иши” журнали. – Тошкент, 2023. – Махсус сон (1). – 63-66 б. (06.00.00; №15).

5. Мўминов Н., Жамолиддинова В.Ж. Топинамбур навлари туганакларини сақлашда хўжалик ва технологик параметрларини тадбиқ қилиш // Чорвачилик ва наслчилики иши журнали. – Тошкент, 2024. – Махсус сон (1). – 268-272 б. (06.00.00; №15).

6. Жамолиддинова В.Ж., Юсупов Ш., Мамарасулов Ш. Топинамбур туганакларини турли кесиш ҳолатларида қуритишни ҳароратнинг давомийлигига боғлиқ // “Чорвачилик ва наслчилики иши” журнали. – Тошкент, 2024. – Махсус сон (1). – 273-275 б. (06.00.00; №15).

7. Elmurodov A.A., Jamoliddinova V.J. Storage, drying and processing of Jerusalem artichoke tubers in the conditions of Zarafshan valley // International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology. – 2020. – Volume 7. – Issue 6. – 127-133 p. (ResearchBib IF: 10.99).

8. Jamoliddinova V.J., Ishniyazova Sh.A., Mo‘minov N.N, Khudayberdiyev A.A. Jerusalem Artichoke is A Promising Raw Material For The Production Of Dietary And Flour Confectionery//The American jurnal of agriculture and biomedical engineering. – 2020. – Volume 02. – Issue 11.–32-41 p. (ResearchBib IF: 11.30)

**II-бўлим (II часть; II парт)**

9. Jamoliddinova V.J., Berdimuradov E., Elmurodov A.A. Features of storage and drying of Jerusalem artichoke tubers in the Zarafshan valley // Monografia pokonferencyjna Science, Research, Development 2020 Krakov № 27 В. 353-358.

10. Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Топинамбур туганакларида Инулин микдорининг ўстириш шароитига боғлиқлиги // “Ветеринария ва чорвачиликни ривожлантириш истиқболлари замонавий амалиёт ва инновацио технологиялар” Республика илмий- амалий конференция

материаллари тўплами (2 қисм 21-22 май 2020-йил). – Самарқанд, 2020. 143-145 б.

11. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж., Мўминов Н. Топинамбурдан тайёрланадиган пархез маҳсулотлар кимёвий таркиби // “Ветеринария ва чорвачилик сохаларини ривожлантиришда ёш олимларнинг ўрни” мавзусидаги магистратлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий амалий конференцияси материаллари тўплами (1-сон, 3-4 июн 2021-йил). – Самарқанд, 2021. 194-197 б.

12. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж., Мўминов Н. Топинамбур туганаклари-нинг сақланувчанлиги ва ташувчанлик хусусиятлари // “Қишлоқ хўжалиги инновацион технологияларни ишлаб чиқариш ва жорий этишнинг истиқболдаги вазифалари” Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Самарқанд, 2022. 43-46 б.

13. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Топинамбур туганакларини қуритишнинг мақбул технологиясини аниқлаш // Материалы Международной научно- практической конференции “Перспективные задачи разработки и внедрения инновационных технологий в ветеринарии и животноводстве” (14-15 октябрь, 2022 год). – Самарқанд, 2022. – С. 630-633.

14. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Осовенности хранения и сушки клубней топинамбура в Зарафшанской долины // “Ўзбекистонда аграр соҳани инновация ривожлантиришнинг назарий ва амалий асослари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами (5-6-октябр 2022-йил). – Самарқанд, 2022. 506-510 б.

15. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Топинамбур туганакларини сақлаш хусусиятлари // “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини озуқавий хавфсизлигини таъминлашнинг ривожлантириш истиқболлари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами (23-ноябр 2023-йил). – Самарқанд, 2023. 243-250 б.

16. Элмуродов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Сақлаш даврида топинамбур туганакларини хусусиятлари // International Journal of Agrobiotechnology and Veterinary Medicine Volume: 02 issue 11/2023 107-113 б.

17. Абдукаримов Д.Т., Бердимуратов Э., Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж. Ўзбекистонда топинамбур уруғчилиги ва кундалик истеъмолда фойдаланиш. Тавсиянома. – Самарқанд, 2024. 24 б.

18. Элмуратов А.А., Жамолиддинова В.Ж., Бердимуратов Э. Зарафшон водийси шароитида топинамбур навлари туганакларини сақлаш, қуритиш ва дастлабки қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш. Тавсиянома. – Самарқанд, 2024. - 24 б