

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

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТИ**

АЙМУРАТОВ УЛУГБЕК ДАВЛЕТБАЙ УЛИ

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ЕТИШТИРИЛАДИГАН
ЖЎХОРИ НАВЛАРИ ДОНИ ВА УНИНИ САҚЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

06.01.11 – Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш

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

ТОШКЕНТ – 2025

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

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

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

Аймуратов Улугбек Давлетбай ули Қорақалпоғистон республикасида етиштириладиган жўхори навлари дони ва унини сақлаш технологиясини такомиллаштириш	3
Аймуратов Улугбек Давлетбай ули Совершенствование технологии хранения зерна и муки сортов сорго, выращиваемых в Республике Каракалпакстан.....	22
Aymuratov Ulugbek Davletbay uli Improving the storage technology for grain and of corn varieties cultivated in the Republic of Karakalpakstan	41
Эълон қилинган ишлари рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	45

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

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТИ**

АЙМУРАТОВ УЛУГБЕК ДАВЛЕТБАЙ УЛИ

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ЕТИШТИРИЛАДИГАН
ЖЎХОРИ НАВЛАРИ ДОНИ ВА УНИНИ САҚЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

06.01.11 – Қишлоқ хўжалик 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 B2024.3.PhD/Qx1488-рақами билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (реюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.lda.uz) ва «Ziyouet», Ахборот-таълим порталида (www.ziyouet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Абдиева Гулмира Муратбаевна,
қишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори

Расмий оппонентлар:

Долаев Қочқор Одилевич
техника фанлари доктори, профессор

Мирзаев Раҳим Одилжонович
қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори

Етакчи ташкилот:

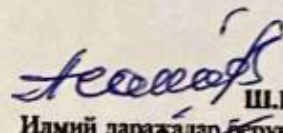
Наманган муҳандислик-технология институти

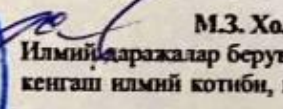
Диссертация ҳимояси Тошкент давлат аграр университети ҳузуридаги DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 рақамли Илмий кенгашнинг 2025 йил 18 февраль соат 16⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.:(+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz, Тошкент давлат аграр университети Маъмурий биноси, 1-кават, анжуманлар зали).

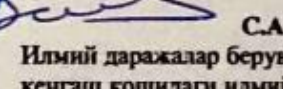
Диссертация билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№552087-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси, 2-уй. Тошкент давлат аграр университети, Ахборот ресурс маркази биноси. Тел.:(+99871) 260-50-43).

Диссертация автореферати 2025 йил 6 февраль кунини тарқатилди.
(2024 йил 20 декабрдаги 58-рақамли реестр баённомаси).




Ш.Н. 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.,
доцент


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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунё бўйича жўхори 85 тадан ортиқ мамлакатларда қарийб 50 млн/га дан ортиқ майдонда етиштирилиб, ялпи ҳосил 64 млн. тоннани ташкил этмоқда. Дунё бўйича жўхори хом ашё маҳсулотини ишлаб чиқаришда етакчи “Нигерия (6806 минг т.), Судан (5248 минг т.), АҚШ (4770 минг т.), Мексика (4754 минг т.), Эфиопия (4200 минг т.), Ҳиндистон (4151 минг т.), Хитой (3180 минг т.), Бразилия (2923 минг т.), Аргентина (2883 минг т.) ва Австралия (2648 минг т.) давлатлар ҳисобланади”¹. Етиштирилган ҳосилнинг асосий қисми қанд ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилса, маълум қисми чорвачиликда ем-хашак сифатида фойдаланилади.

Жаҳоннинг бир қатор мамлакатларида жўхорини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилган. Ўтказилган тадқиқотларда асосан жўхори донини қайта ишлаб турли маҳсулотлар тайёрлаш, шунингдек, поясини қайта ишлаб қанд, биоёқилғи ва чорва учун озиқа тайёрлаш бўйича изланишлар олиб борилган. Хусусан, АҚШ, Бразилия, Аргентина, Ҳиндистон, Африка ҳамда МДҲ давлатлари олимлари томонидан тадқиқотлар жўхори донини озиқ-овқат хом ашёси сифатида фойдаланиш технологияларини такомиллаштиришга йўналтирилган.

Ўзбекистонда ҳам озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш мақсадида жўхори навларини танлаш ва етиштириш технологияси бўйича илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилган. Шунингдек, бугунги кунда Қорақалпоғистон Республикасида етиштириладиган жўхори навлари дони ва унини сақлаш технологиясини такомиллаштириш зарурати юзага келган. Ўзбекистон Республикасининг Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “Қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баравар ошириш, қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 фоизга етказишда, айниқса, 2026 йилга бориб озиқ-овқат маҳсулотлари ҳажмини 7,4 млн тоннага, қайта ишлаш даражасини мева-сабзавот бўйича 28 фоизга етказиш” вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, Ўзбекистонда жўхорини турли навларидан озиқ-овқат саноатида хом ашё сифатида дон ва уни сақлаш жараёнларини тўғри ташкил этиш, шунингдек, нон маҳсулотлари тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқариш амалиётига кенг жорий этиш долзарб илмий йўналиш ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 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 2024-йил 16-февралги ПФ-36-сон “Республикада озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони, шунингдек, бу соҳада қабул қилинган бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

¹ FAOSTAT

Тадқиқотларнинг республика фан ва технологияларни ривожлантириш устувор йўналишларига мослиги. Диссертация иши Республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жўхорини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлаш бўйича хорижий олимлардан Kevin Merfi, Jerald Foks, Uilyam Rouz (АҚШ), Joze Alberto, Mariya Fernanda Ribeyro, Karlos Eduardo Pires (Бразилия), Mariya Laura Fernandes, Xuan Pablo Guterres, Ana Mariya Rodrigues (Аргентина), Vijay Kumar, Sunita Sharma, Ramesh Chandra (Ҳиндистон) ҳамда МДХ мамлакатларидан В.С.Агибалова, Т.О.Аббас, Б.А.Алабушев, Г.А.Ишин, И.С.Горпиниченко, П.М.Жукова, П.В.Белоголовцев, В.В.Ермолаев, И.К.Каирова, С.Д.Кадралиев, В.В.Ковтунов, И.Г.Левахин (Россия) каби олимлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган бўлиб, бунинг натижасида жўхори донини сақлаш, ундан турли озик-овқат маҳсулотлари тайёрлаш технологиялари ишлаб чиқаришга татбиқ этилган.

Ўзбекистонда жўхори навларини етиштириш, уларни озик-овқат ва саноатда қўллашнинг самарадорлигига оид илмий-тадқиқот ишлари Х.Н.Атабаева, А.Ш.Азизов, Ш.Ж.Тешаев, Х.А.Идрисов, С.М.Назарова, А.О.Арипов, Т.Бегдуллаева, И.Р.Руденко, Н.Н.Ибрагимов, Н.К.Тодерич, З.Х.Халикулов, К.М.Мартиус, А.М.Ерназаров, Р.Э.Курбанова, В.И.Массино, П.Т.Турсунходжаев, Д.Гафурова, Э.В.Раджабова, А.Р.Хаитов, С.Й.Бешимов, С.К.Сафаров, Қ.Қ.Азизов, Ш.А.Содиқов, Ш.И.Исмаил, Д.А.Аралова, Қ.А.Азизов ва Ш.А. Садикова каби олимлар томонидан олиб борилган. Таъкидлаш жоизки, республика миқёсида, айнан жўхори хом-ашёсидан ун ва нон маҳсулотлари тайёрлаш бўйича илмий изланиш ишлари деярли тўлиқ бўлмай, улар турли илмий ишланмалардан иборат бўлиб, ушбу йўналишда чуқур ва атрофлича бўлган илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш долзарб ҳисобланади.

Диссертация мавзуси диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Мазкур тадқиқоти Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг илмий-тадқиқот ишлари режаларининг №12-1 – рақамли “Қорақалпоғистон Республикаси шароитида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлашда инновацион технологиялар асосида такомиллаштириш” (2020-2025 йй.) мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Қорақалпоғистон Республикасида етиштириладиган жўхори навлари дони ва унини сақлаш ҳамда турли нон маҳсулотлари тайёрлаш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

вақтинчалик сақлашда жўхори навлари донини сақлаш жараёнларида йўқотиш даражасини камайтириш йўллари аниқлаш;

доимий омборхоналарда жўхори навлари донини сақлаш жараёнларида табиий камайиши ва биокимёвий таркибини аниқлаш ҳамда мақбул сақлаш усулини танлаш;

жўхоридан тайёрланган уннинг сифати ва механик таркибини ўрганиш ҳамда унни сақлашнинг мақбул усулини танлаш;

нон маҳсулотлари тайёрлашда қўшиладиган жўхори унининг мақбул меъёрини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти жўхорининг “Даулет” (назорат), “Ўзбекистон 5”, “Оранжевое 160”, “Ўзбекистон паканаси”, “Корабош”, “Санзар”, “Ўзбекистон 18”, “Ширин 91” ва “Бой жўхори” навлари дони.

Тадқиқотнинг предмети жўхори навлари донларини вақтинчалик ва доимий омборларда сақлаш усуллари ҳамда жўхори унини сақлаш ва нон тайёрлаш жараёнларини ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотда дон маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш бўйича А.М.Назаров ва Ҳ.Т.Ашуровнинг услубидан фойдаланилган, жўхори донининг биокимёвий таркибини ва сифат кўрсаткичларини аниқлашда қуйидаги кўрсаткишлар ва уларни аниқлаш усуллари қўлланилган, жўхори донини углевод (крахмал) миқдори колориметрия усули орқали, жўхори донидаги оқсил миқдори Келдал усул орқали, мой миқдори экстракция усули (Сокслет аппаратида) орқали, жўхори донидаги клетчатка таркиби Ван Соэст усули, намлик миқдори гравиметрик усулда, яъни донини маълум ҳароратда қуритиш орқали аниқланган, диссертацияда мазкур услубиятлардан фойдаланиш орқали жўхори донини сақлаш ва қайта ишлаш жараёнларини самарали бошқариш, маҳсулот сифати ва хавфсизлигини таъминлаш учун муҳим илмий асослар ишлаб чиқилган, тадқиқот натижаларининг статистик таҳлили «Excel 2010» ва «Statistica 7.0 for Windows» компьютер дастурларида, 0,95% ишончлилик оралиғи билан Б.А.Доспехов (1985) услуги бўйича ҳисобланган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

илк бор “Бой жўхори” нави донини анъанавий уюм ҳолатида вақтинчалик сақлаганда 15,3 % гача йўқотиш кузатилган бўлса, 1000 кг гача сиғимли катта герметик қопларда сақлашни жорий этганда умумий йўқотилиш даражаси 2,1% гача пасайиши исботланган;

жўхори донини доимий омборларда сақлаш усуллари сифатга таъсири боғлиқликлари ўрганилиб, 50 кг сиғимли полипропилен қопларда қадоқланган ҳолда 12 ойгача юқори сифатда сақлаш мумкинлиги аниқланган;

жўхори унини қадоқлашдан олдин 48 соат давомида етилтириш уннинг сув сингдирувчанлик хусусиятини 14% гача ошишига олиб келиши исботланган, шунингдек, жўхори унини полипропилен қопларга қадоқлаб, 120 кун давомида сақлаганда уннинг сифати пасаймаслиги аниқланган;

нон маҳсулоти учун жўхори уни тайёрлашга “Даулет” ва “Бой жўхори” навлари энг мақбул эканлиги, шунингдек, буғдой унига 25% миқдорда жўхори уни қўшиб тайёрланган нон маҳсулотлари янги хоссаларга эга бўлиши ва истиқболда самарадорлиги исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

жўхори донлари ҳосилини йиғим-терим даврида вақтинчалик сақлаш жараёнлари такомиллаштирилган, натижада умумий йўқотиш сезиларли даражада камайган;

жўхори донини доимий омборларда сақлаш давомида уларни 50 ва 70 кг сифимли қопларда тахлаб, 13-14°C ҳароратда, ҳавонинг нисбий намлиги 60% дан ошмаган шароитда сақлаш энг мақбул эканлиги исботланган;

жўхори донини сақлашда 50 кг сифимли қопларда сақлаш бошқа усулларга нисбатан самарали бўлиши аниқланган ва бу усулда 1 йилгача сифатли сақланган;

120 кун давомида 50 кг полипропилен қопларда сақланган дон таркибидаги углеводлар сақлашдан кейин 0,1% камайгани, оқсиллар ва мойлар эса (0,4%, 0,2%) га камайганлиги ва клетчатка миқдори эса 0,1% га камайиши кузатилган;

жўхори унини полипропилендан тайёрланган 3 ва 5 кг сифимли қопларда сақлаш энг самарадор эканлиги, ўзининг фойдали хусусиятларини сақлаб қолиши, таркибида физик-кимёвий жараёнларнинг юзага келишининг олди олиниши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги лаборатория ва дала тажрибаларининг ҳар йили апробация кўригидан ўтказилганлиги; илмий-тадқиқот ҳисоботларининг муҳокама этилганлиги; тажриба маълумотларининг статистик таҳлил қилинганлиги ва олинган натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги; тадқиқот натижалари республика ва халқаро илмий-амалий конференциялар, инновацион кўргазмаларда муҳокама қилинганлиги, олинган натижалар асосида илмий нашрларда мақолалар чоп этилганлиги билан изоҳланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти жўхори дони ва унини сақлашнинг мақбул технологияси ишлаб чиқилганлиги, уларнинг агробиологик, технологик хусусиятлари ўрганилганлиги, шунингдек, буғдой унига жўхори унини қошиб нон маҳсулотлари тайёрлаш технологиясини такомиллашириш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти жўхори навлари ичидан озик-овқат саноати учун хом ашё сифатида фойдаланиш самарали бўлган навларнинг аниқланганлиги, жўхори уни ва донини сақлашда қадоқлашнинг мақбул усули ва меёрлари аниқланганлиги, жўхори унидан нон тайёрлашнинг технологияси ишлаб чиқилганлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Қорақалпоғистон Республикаси шароитида етиштирилган жўхори дони ва унини сақлаш, унидан нон тайёрлашда мақбул меёрларни аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида:

ун ишлаб чиқаришга мос бўлган жўхори навларининг донини сақлаш ишланмаси Тахтакўпир тумани “Алишер Караой” фермер хўжалигига 1 гектар майдонга жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2024 йил 23 октябрдаги 02/017-4215-сон маълумотномаси). Натижада, Даулет (назорат), Ўзбекистон 5, Оранжевое 160, Ўзбекистон паканаси, Корабош, Ўзбекистон 18, Санзар, Ширин 91 ва Бой жўхори навлари донларини етиштириб, уларни вақтинчалик сақлаш натижасида 40-44 % самарадорликка эришилган.

жўхори донини сақлаш ишланмаси Чимбой туманидаги “Алақамба” фермер хўжалигида 1 гектар, “Садик-Анварбек” фермер хўжалигида 1 гектар ҳамда “Алауатдин” фермер хўжалигида 1 гектар майдонда жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2024-йил 23-октябрда 02/017-4215-сон маълумотномаси). Натижада, фермер хўжалигида “Бой жўхори” навидан 22,9 млн. сўм фойда ва 35-40% самарадорликка эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари ҳар йили Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг илмий-методик кенгашида кўриқдан ўтказиш комиссияси томонидан апробациядан ўтказилиб, ижобий баҳоланган. Ҳисоботлар институтнинг илмий кенгашида тақдим этилган бўлиб, илмий натижалар ҳам республика ва хорижда ташкил этиладиган илмий-амалий конференцияларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестасия комиссиясининг томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та, жумладан, 2 таси хорижий журналларда, шунингдек, республика анжуманларида 2 та ва халқаро илмий анжуман тўпламларида 4 та тезис чоп этилган ҳамда 1 та тавсиянома нашр этирилган.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация таркиби кириш, тўрт боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 119 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида илимий тадқиқот ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муасасаси-нинг илимий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ёритилган, тадқиқотнинг обекти ва предмети келтирилган, илимий янгилиги, амалий натижалари ва уларнинг ишончлиги, 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 **“Жўхори донини сақлаш, қайта ишлаш, унинг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти”** деб номланган I-бобида диссертация мавзуси бўйича хорижий ва республикамиз олимларининг ушбу мавзуда олиб борган илимий тадқиқотлари ва адабий манбалари шарҳланган. Шу билан бирга дунёда ва Ўзбекистонда жўхорини етиштириш ҳолати, қайта ишлашга мўлжалланган жўхори навларининг технологик хусусиятлари, жўхори ва унини сақлашнинг турли усуллари қўллаш технологиялари

жорий этиш юзасидан адабиётлар маълумотлари тавсифланган.

Диссертациянинг **“Тадқиқотни ўтказилган жойнинг тавсифи, объекти ва услублари”** деб номланган II-бобида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан асосий дала тажрибалари олиб борилган жойнинг тупроқ-иклим шароити, тадқиқот мақсади, вазифалари, объекти ҳамда тажрибаларни ўтказиш услублари тавсифланган. Ушбу бобнинг **“Ун ишлаб чиқаришга мос бўлган истиқболли жўхори навлари таснифи”**, **“Тадқиқот услублари”** деб номланган бўлимларида ишлаб чиқилган мавзу юзасидан ҳар бир алоҳида тажрибанинг ўтказилиш услублари, дала тажрибалари ва лаборатория таҳлилларини олиб бориш усуллари, тажрибаларда қўлланилган кузатувлар ва ҳисоблар, лаборатория таҳлиллари, шунингдек тажриба маълумотларига математик ва статистик ишлов бериш тартиби баён этилган.

Диссертациянинг **“Озиқ-овқат хом ашёси сифатида жўхори навларининг донларини сақлаш усулларини танлаш”** деб номланган III-бобида сақлашга мос бўлган жўхори донини етиштириш, дон ҳосилини турли усулларда сақлаш жараёнида муҳим аҳамият касб этувчи омиллар ва уларни бошқариш бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари баён этилган.

Жумладан, ушбу бобнинг **“Жўхори навларининг агробиологик ва технологик хусусиятлари”** деб номланган бўлимида жўхорининг агробиологик хусусиятларини тадқиқ қилувчи тажрибалар натижалари келтирилган.

Жўхори ўсимликларининг барча навларида мум пишиқлик босқичи 17-23 кун давом этиши кузатилди. Мум пишиқлик босқичи жўхори донасидаги намлик пасайиб, мустаҳкамликни ошириш босқичидир. “Санзар” нави 17 кун давомида мум пишиқлик босқичини яқунлайди, яъни у тез пишиб етилади. “Ўзбекистон паканаси” ва “Ширин 91” навларида эса 23 кунлик мум пишиқлик босқичига эга бўлиб, улар узоқ вақт давомида қўшимча энергия сарфлайди. Бу эса ёпиқ сақланадиган муҳитдаги жўхори учун афзаллик бўлиши мумкин, чунки узоқ давом этадиган мум пишиқлик босқичи маҳсулотнинг пишиб етилган ҳолда узоқ сақланишига ёрдам беради.

Кейинги босқич тўла пишиш босқичи бўлиб, 16-19 кунга чўзилди. Тўла пишиш босқичи донда пишиб етилишини тўлиқ тугаллайдиган босқич ҳисобланади. “Оранжевое 160” нави энг қисқа тўла пишиш даврига эга (16 кун), бу эса унинг тез ҳосилга киришини билдиради. “Ўзбекистон паканаси”, “Корабош”, “Санзар” ва “Ширин 91” навлари эса 19 кунлик тўла пишиш даврига эга бўлиб, бу уларнинг ҳосилдорлигини кўпайтириши мумкин. Навлар орасидаги тўла пишиш давомийлигининг фарқлари фермерларга ҳосил йиғиш вақтидаги танловларни аниқлашда ёрдам беради.

“Оранжевое 160” ва “Даулет” (назорат) навларида ҳам нисбатан қисқа ўсиш даври кузатилган (мос равишда 121 ва 120 кун), бу эса уларнинг эрта ҳосил олиш учун мос келадиган навлар қаторига киришини англатади. Ушбу навлар ҳам фермерлар учун тезкор етиштириш мақсадида тавсия этилиши мумкин (1-расм).

Ўрта муддатда пишиб етадиган навлар қаторига “Ўзбекистон паканаси” (133 кун) ва “Корабош” (129 кун) навлари кирди. Бу навлар ёзги мавсумнинг

кўпроқ қисмида ўсиб, тўлиқ ривожланиш учун кўпроқ вақт талаб қилади, шунингдек, уларнинг ҳосилдорлиги баланд бўлиши мумкин. Шу сабабли, уларни бироз узоқ муддатда ҳосил етиштириш учун мўлжалланган навлар сифатида тавсия қилиш мумкин.



1-расм. Жўхори навларининг ўсув даври давомийлиги, кун

1-жадвал

Жўхори навлари дон хом ашёсининг ҳосилдорлиги (2021-2023 йй.)

Навлар номи	Дон хом ашёси ҳосилдорлиги, ц/га				назорат навга нисбатан, %
	2021 йил	2022 йил	2023 йил	ўртача	
Даулет (назорат)	60,9±0,90	61,1±0,90	59,9±0,77	60,6±0,68	100,0
Ўзбекистон 5	51,1±0,75	51,3±0,76	50,1±0,91	50,8±0,59	83,8
Оранжевое 160	24,6±0,36	24,8±0,37	23,6±0,35	24,3±0,28	40,1
Ўзбекистон паканаси	62,5±0,92	62,7±0,92	61,5±0,79	62,2±0,63	102,6
Қорабош	21,1±0,31	21,3±0,31	20,1±0,30	20,8±0,24	34,3
Ўзбекистон 18	54,1±0,80	54,3±0,80	53,1±0,97	53,8±0,63	88,8
Санзар	32,3±0,48	32,5±0,48	31,3±0,46	32,0±0,38	52,8
Ширин 91	61,6±0,91	61,8±0,91	60,6±0,78	61,3±0,86	101,2
Бой жўхори	63,8±0,94	64,0±0,94	62,8±0,81	63,5±0,66	104,8
ЭКФ ₀₅	1,5	1,6	1,2	0,8	–
Sx%	3,2	3,4	2,5	1,8	–

Жўхори навлари дон хом ашёсининг маҳсулдорлиги аниқланганда, 2021-йилда “Даулет” (назорат) навида – 60,9±0,90 ц/га булиб, унга нисбатан юқори дон хом ашёсининг маҳсулдорлигини “Бой жўхори” (63,8±0,94 ц/га), “Ўзбекистон паканаси” (62,5±0,92 ц/га) ва “Ширин 91” (61,6±0,91 ц/га) навларида аниқланган. Аксинча, назорат “Даулет” (60,9±0,90) навига нисбатан кам дон хом ашёсининг маҳсулдорлигини “Ўзбекистон 18” (54,1±0,80 ц/га), “Ўзбекистон 5” (51,1±0,75 ц/га), “Санзар” (32,3±0,48 ц/га), “Оранжевое 160” (24,6±0,36 ц/га) ҳамда “Қорабош” (21,1±0,31 ц/га) навлари намён қилганлиги

маълум бўлди. Шунингдек, жўхори навларида 2021-йилда дон хом ашёси ҳосилдорлиги кўрсаткичларини математик ва статистик ишлов берилганда ЭКФ₀₅ – 1,5 ц/га ва Sx% – 3,2 % намоён қилди (1-жадвал).

1-жадвалдаги маълумотларга кура, майдон бирлигидан энг юқори дон хом ашёси маҳсулдорлиги “Бой жўхори” навида – 64,0±0,94 ц/га бўлганлиги аниқланди. Шунингдек, назорат “Даулет” навида (61,1 ц/га) нисбатан юқори дон хом ашёси маҳсулдорлигини “Ўзбекистон паканаси” (62,7±0,92 ц/га) ва “Ширин 91” (61,8±0,91 ц/га) навлари намоён қилганлиги маълум бўлди. Аксинча, жўхорининг “Ўзбекистон 18” (54,3 ц/га), “Ўзбекистон 5” (51,3 ц/га), “Санзар” (32,5 ц/га), “Оранжевое 160” (24,8 ц/га) ва “Қорабош” (21,3 ц/га) навларида назорат “Даулет” навида (61,1 ц/га) нисбатан кам дон хом ашёси маҳсулдорлиги шакллланганлиги аниқланди. Жўхори навларида 2022 йилда дон хом ашёси маҳсулдорлиги кўрсаткичларини математик ва статистик ишлов берилганда ЭКФ₀₅ – 1,6 ц/га ва Sx% – 3,4 % намоён қилди.

Жўхори навларининг дон хом ашёси маҳсулдорлиги 2023 йилда назорат “Даулет” навида – 59,9 ц/га булиб, унга нисбатан майдон бирлигидан юқори дон хом ашёси маҳсулдорлиги “Бой жўхори” (62,8 ц/га), “Ўзбекистон паканаси” (61,5 ц/га) ҳамда “Ширин 91” (60,6 ц/га) навлари намоён қилди. Бироқ, назорат “Даулет” навида (59,9 ц/га) нисбатан кам дон хом ашёси маҳсулдорликни “Ўзбекистон 18” 53,1 ц/га), “Ўзбекистон 5” (50,1 ц/га), “Санзар” (31,3 ц/га), “Оранжевое 160” (23,6 ц/га) ҳамда “Қорабош” (20,1 ц/га) навларида аниқланди. Жўхори навларида 2023 йилда дон хом ашёси маҳсулдорлиги кўрсаткичларини математик ва статистик ишлов берилганда ЭКФ₀₅ – 1,2 ц/га ва Sx% – 2,5 % намоён қилди.

Қорақалпоғистон тупроқ-иқлим шароитида етиштирилган жўхори навларининг 2022-2023 йиллар бўйича ўртача 4,8-1,2 % юқори дон хом ашёси маҳсулдорликни “Бой жўхори” (63,5 ц/га), “Ўзбекистон паканаси” (62,2 ц/га) ва “Ширин 91” (61,3 ц/га) навлари намоён қилган бўлса, аксинча, назорат “Даулет” навида (60,6 ц/га) нисбатан майдон бирлигидан кам дон хом ашёси маҳсулдорлигини “Ўзбекистон 18” (53,8 ц/га), “Ўзбекистон 5” (50,8 ц/га), “Санзар” (32,0 ц/га), “Оранжевое 160” (24,3 ц/га) ҳамда “Қорабош” (20,8 ц/га) навларида аниқланди. Жўхори навларининг 2022-2023 йиллар бўйича ўртача дон хом ашёси маҳсулдорлиги кўрсаткичларини математик ва статистик ишлов берилганда ЭКФ₀₅ – 0,8 ц/га ва Sx% – 1,8 % намоён қилди.

Мазкур бобнинг **“Жўхори дони ҳосилини йиғим-терим даврида вақтинчалик сақлашда табиий камайиши ва биокимёвий таркиби”** деб номланган бўлимида жўхори донларини вақтинчалик ва доимий сақлашда сақлаш усулининг сақланувчанликка таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Таҷрибаларда “Даулет” (назорат) нави донлари назорат сифатида танлаб олиниб, нав хусусиятига кўра сақланувчанлик даражаси тадқиқ қилинди. Бунда 3 та намлик кўрсаткичига эга бўлган донлар бўйича изланишлар олиб борилди, яъни умумий намлиги 14 % гача бўлган донлар, намлиги 14-16 % оралиғида бўлган донлар ва намлиги 16 % дан юқори бўлган донлар таҳлил қилиниб, нав хусусияти ва дон массаси намлигининг сақланувчанликка

таъсири ўрганилди.

Ушбу тажриба жараёнида дон массасининг сақланишига ҳаво ҳароратининг таъсири ҳам ўрганилди, бу ерда ҳарорат 5-10°C оралиғида бўлган. Бундай ҳарорат шароитида дон сифатини узоқ муддат давомида сақлаш имконияти таъминланади. Тажрибада Ўзбекистонда ишлаб чиқарилган 1 тонна сифимли “Биг Баг” типигаги махсус герметик қопқанорлардан фойдаланилди. Ушбу герметик қопларда жўхори донларини сақлаш мақсадида очик дала шароитидаги сақлаш амалиёти ўрганилди.

Аввало, йиғиб олинган дон ҳосили очик майдонда 24 соат давомида қуритилиб, намлик даражаси пасайтирилди. Қуритиш жараёнидан сўнг дон шамол ёрдамида сараланди, шу тариқа кичик парчалар ва чанг каби қўшимчалардан тозаланди. Сараланган дон махсус герметик қанор-қопларга жойлаштирилиб, ҳаво кирмаслиги учун пухта ёпилди. Қоплар жойлаштириладиган майдон ҳам тайёрланди, ер текисланиб, сув тўпланмайдиган ва қаттиқ жой ҳозирланди, бу эса қопларнинг хавфсиз сақланишини таъминлашга ёрдам берди.

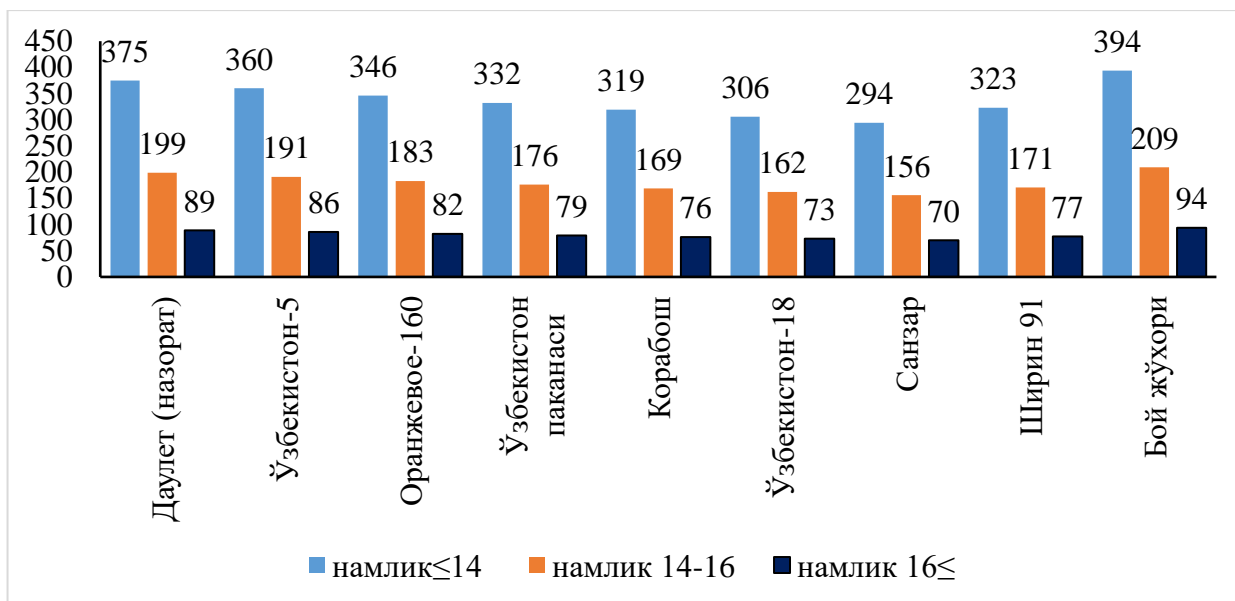
Бундай сақлаш шароитида дон массаси ўртасида бир хил ҳарорат ва намлик даражаси сақланишига эришилди, бу эса жўхори донларининг сифатини узоқ муддат давомида ўзгаришсиз қолдиришга имкон берди. Шунингдек, “Биг Баг” қопларининг герметик хусусияти, жўхори донларининг ички мухитидаги намлик ва ҳарорат мувозанатини сақлаб, бактериялар ва бошқа зарарли микроорганизмларнинг тарқалишини чеклашга ёрдам берди. Тажриба натижасида бундай сақлаш усули жўхори донларини узоқ муддат сақлашда юқори самарадорликка эга эканлиги тасдиқланди.

14 % дан кам намликка эга бўлган дон массасини сақлаш бўйича ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, доннинг узоқ муддатли сақланишининг намлик даражасига ва навига бевосита боғлиқдир. Ушбу тажрибалар жараёнида турли хил навлардан бой жўхори навининг сақланувчанлик жиҳатидан энг юқори натижа кўрсатганлиги аниқланди. “Бой жўхори” нави, 394 кун давомида сақланганда ҳам, ўзининг муҳим технологик кўрсаткичларини барқарор сақлаб қолди, бу эса унинг юқори сифатли ва узоқ муддатли сақлаш учун мувофиқлигини кўрсатди.

“Санзар” нави эса, тажриба натижаларига кўра, энг қисқа муддатда сифатини йўқота бошлади ва унинг максимал сақланиш даври 294 кунни ташкил этди. Бу натижа “Санзар” навининг сақлаш шароитида тез сифат ўзгаришига мойил эканлигини кўрсатади. Бошқа томондан, “Ўзбекистон 5” навининг ҳам сақланиш бўйича ижобий натижа кўрсатганлиги қайд этилди. Ушбу нав 360 кун мобайнида сифат кўрсаткичларини сақлаб қолишга муваффақ бўлди, бу эса унинг бошқа баъзи навларга нисбатан кўпроқ сақлаш муддатига эга эканлигини билдирди.

Шу тариқа, тажрибалар натижаси шундан иборатки, дон намлиги паст бўлган ҳолда унинг сақланиш муддати ва сифат кўрсаткичлари турли навларга қараб ўзгариб туриши мумкин. “Бой жўхори” ва “Ўзбекистон 5” навлари узоқ муддатли сақлаш учун мос бўлса, “Санзар” нави тезроқ сифат йўқотишга мойиллиги билан ажралиб турди (2-расм).

Тажрибалар давомида жўхори донларини 60 кун давомида уюм ҳолатда ва герметик қопларда вақтинчалик сақлаш майдонларида сақлагандан кейинги ҳолати бўйича ўрганишлар олиб борилди.



2-расм. Жўхори навлари дон хом ашёсини сақлаш муддатига герметик қанор-қопларда вақтинчалик сақлашнинг таъсири, кун (2021-2023 йй).

Тадқиқот давомида “Даулет” навини назорат сифатида танлаш асосий маълумотларни баҳолаш ва бошқа навлар билан солиштириш имконини берди. Уюм ҳолатида сақлаш шароитида дон массасининг ҳолатига турли омиллар таъсир этганлиги қайд этилди. Икки ой давомида сақлаш натижасида дон массасининг намлик даражаси 6 % га ошганлиги аниқланди, бу эса сақлаш шароитидаги ҳарорат ва намликнинг донга салбий таъсир кўрсатганини кўрсатади.

Шу билан бирга, жўхори дони массасининг 7,7 % гача ҳашаротлар ва кемирувчилар билан зарарланганлиги кузатилди, бу зараркунандаларнинг доннинг сақлаш жараёнидаги катта муаммо эканлигини кўрсатиб турибди. Бундан ташқари, моғорлаш, чириш ва бошқа зарарли микроорганизмлар билан зарарланиш даражаси ҳам юқори бўлиб, 6,16 % ташкил қилди. Механик таъсирлар натижасидаги йўқотишлар 2,31 % ташкил этиб, сақлаш шароитидаги мустаҳкамлик ва донларнинг ташқи таъсирларга дош бериши масаласидаги муаммоларни ҳам кўрсатди.

Ушбу сақлаш усулининг жўхори донларини узок муддатли сақлаш учун мос эмаслигини кўрсатади ва унинг самарадорлигини ошириш мақсадида янги усулларни қўллаш зарурлигини англатади. Зараркунандалардан ҳимоя қилиш, намлик ва ҳароратни назорат қилиш бўйича қўшимча чоралар кўриш талаб қилинади (2-жадвал).

Герметик қопларда сақланган дон массасининг натижалари ана шундай сақлаш усулининг самарадорлигини кўрсатди. Дон массасини герметик қопларда сақлаш жараёнида дон намлигида ҳеч қандай ўзгариш кузатилмади, бу эса унинг намликка нисбатан барқарорлигини таъминлади. Қопларнинг герметик ёпилиши натижасида қоп ичида анероб муҳит ҳосил бўлди. Бу муҳит

микроорганизмлар, айниқса кислородга муҳтож бўлган зарарли бактериялар, замбруғлар ва ҳашоратларнинг ривожланишига йул қўймайди.

2-жадвал

Жўхори навлари дон хом ашёсини 60 кун давомида вақтинчалик сақлагандаги ўзгаришлар (2021-2023 йй.)

Навлар	Намлиқни ўзгариши (сақлашдан олдинги намлиқ 14%), %	Ҳашарот ва кемирувчилар билан зарарланиши, %	Микро-организмлар билан зарарланиши, %	Механик йўқотиш, %
Уюм ҳолида сақлаганда				
Даулет (назорат)	+6,00	7,70	6,16	2,31
Ўзбекистон 5	+6,30	8,09	6,47	2,43
Оранжевое 160	+6,62	8,49	6,79	2,55
Ўзбекистон паканаси	+6,95	8,92	7,13	2,67
Корабош	+7,29	9,36	7,48	2,81
Ўзбекистон 18	+6,86	8,80	7,04	2,64
Санзар	+6,44	8,27	6,61	2,48
Ширин 91	+6,06	7,78	6,22	2,33
Бой жўхори	+5,69	7,31	5,84	2,19
Герметик қанор-қопларда сақлаганда				
Даулет (назорат)	0,0	0,0	0,85	0,69
Ўзбекистон 5	0,0	0,0	0,89	0,73
Оранжевое 160	0,0	0,0	0,93	0,76
Ўзбекистон паканаси	0,0	0,0	0,98	0,80
Корабош	0,0	0,0	1,03	0,84
Ўзбекистон 18	0,0	0,0	1,07	0,88
Санзар	0,0	0,0	1,12	0,91
Ширин 91	0,0	0,0	1,05	0,85
Бой жўхори	0,0	0,0	0,78	0,64

Тажриба давомида микроорганизмлар билан зарарланиш миқдори атиги 0,85 % ташкил этганлиги кузатилди, бу эса сақлаш шароити юқори даражада тозаликни таъминлашини кўрсатади. Бу натижалар исрофгарчиликни анча камайтириш ва жўхори донлари-ни сифатли сақлаш имкониятини таъминлайдиган герметик қопларнинг устунлигини тасдиқлайди.

Тажриба учун танлаб олинган барча навларда худди шу қонуният такрорланди. Танлаб олинган навлар ичида уюм ҳолатда сақлаганда энг кўп йўқотиш Корабош навида кузатилди ва бу кўрсаткич 19,7 % ташкил қилди. Энг кам йўқотиш эса “Бой жўхори” навида – 15,3 % намоён қилди. Шунингдек, “Даулет” ва “Ширин 91” навларида ҳам йўқотиш бошқа навларга нисбатан камроқ бўлиб, мос равишда 16,2 ва 16,3 % ташкил қилди (3-расм).



3.6-расм. Жўхори навлари дон хом ашёсини уюм ва герметик қанор-қошларда вақтинчалик сақланганда йўқотишлар, % (2021-2023 йй.)

Диссертациянинг “Жўхори навларидан ун ва нон маҳсулотлар тайёрлаш технологияси” деб номланган тўртинчи бобида жўхори донини қайта ишлаб ун олиш, унни сақлаш ва ундан нон маҳсулотлари тайёрлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари баён этилган.

Жўхори унининг биокимёвий таркиби унинг муҳим кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Тажрибалар давомида жўхори навлари донидан олинган унининг биокимёвий таркибини ўрганилди.

Маълумки, ун таркибидаги намлик меъёри энг муҳим кўрсаткичлардан бири бўлиб, барча технологик жараёнларда муҳим омил сифатида қаралади. Тажрибадаги навлардан тайёрланган ун таркиби таҳлил қилинганда назорат сифатида танлаб олинган “Даулет” навидан тайёрланган уннинг намлиги 10,9 % ташкил этди. Энг юқори намлик “Ширин 91” навидан тайёрланган унда қайд этилиб, 12,25 % ташкил этган бўлса, энг кам намлик “Ўзбекистон 18” навида намоеён бўлиб 9,28 % бўлди. Шунингдек, “Ўзбекистон 5” (11,67 %), “Бой жўхори” (11,88 %) ва “Санзар” (11,04 %) навларидан тайёрланган ун таркибида ҳам намлик миқдори нисбатан кўпроқ бўлиши аниқланди.

Жўхори уни таркибидаги оксил миқдори ҳам унинг муҳим сифат кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Бу кўрсаткич бўйича таҳлил натижалари куйидагича бўлди: Энг кўп оксил миқдори “Бой жўхори” навида бўлиб, 12,96 % ташкил этди. Ўртача кўрсаткичлар “Оранжевое 160” навида 11,24 % ва “Қарабош” нави кузатилиб 11,24 % ташкил қилган бўлса, энг паст кўрсаткич “Санзар” навида 9,11 % га тенг бўлди (3-жадвал).

Жўхори унинг биокимёвий таркибини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотларда жўхори уни таркибидаги мой миқдори энг кўп бўлган Бой жўхори ва Ўзбекистон 5 навлари бўлиб, ҳар иккала навда ҳам 4,0 % дан юқори кўрсаткич қайд этилди. Ушбу омил бўйича ўртача кўрсаткич “Оранжевое 160” (3,76 %) ва “Қарабош” (3,69 %) навларида кузатилди. Энг паст кўрсаткич эса “Ширин-91” (2,69 %) ва “Санзар” (2,99 %) гача аниқланди.

Тажрибаларда жўхори уни биокимёвий таркибини ўрганиш давомида ун таркибидаги хом клетчатка миқдори аниқланди. Бунда “Бой жўхори”, “Ўзбекистон 5” ва “Даулет” навлари донларини қайта ишлаб олинган ун таркибида хом клетчатка миқдори энг юқори даражада бўлиши қайд этилди ва

4,0 % дан юқори эканлиги аниқланди.

3-жадвал

**Жўхори навлари донидан қайта ишлаб олинган уннинг биокимёвий таркиби, %
(2021-2023 йй.)**

Навлар	Намлиқ	Оқсил	Липидлар	Хом клетчатка	Крахмал	Кул
Даулет (назорат)	10,90	11,89	3,90	4,10	62,8	1,36
Ўзбекистон 5	11,67	12,73	4,18	4,39	67,26	1,46
Оранжевое 160	10,51	11,46	3,76	3,95	60,5	1,31
Ўзбекистон паканаси	9,46	10,31	3,38	3,56	54,5	1,18
Корабош	10,31	11,24	3,69	3,88	59,38	1,29
Ўзбекистон 18	9,28	10,12	3,32	3,49	53,4	1,16
Санзар	11,04	9,11	2,99	3,14	48,1	1,04
Ширин 91	12,25	8,20	2,69	2,83	43,3	0,94
Бой жўхори	11,88	12,96	4,25	4,47	68,45	1,48

Шунингдек, “Оранжевое 160” навида 3,95 %, “Ўзбекистон паканаси” навида 3,56 %, “Корабош” навида 3,88 %, “Ўзбекистон 18” навида 3,49 % ва “Санзар” нави унида 3,14 % миқдорда хом клетчатка бўлиши маълум бўлди. Мазкур кўрсаткич бўйича энг паст даража “Ширин-91” нави унида аниқланиб 2,83 % га тенг бўлди.

Диссертация ишининг “**Жўхори унини сақлашнинг энг мақбул усулини танлаш**” деб номланган бўлимида жўхори унини сақлашнинг мақбул усулини танлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар юзасидан маълумотлар келтирилган.

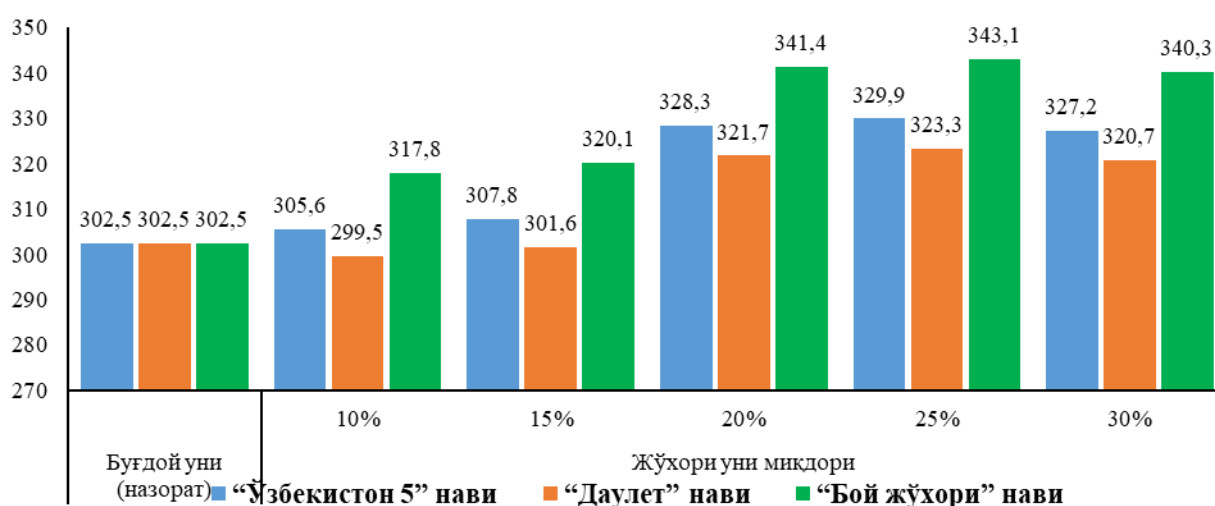
Тажирибаларимизда нон тайёрлаш учун асосий хом ашё бўлган буғдой унига жўхори унини аралаштириб нон тайёрлаш бўйича изланишлар олиб бордик. Ушбу изланишларнинг асосий мақсади буғдой ва жўхори унининг мақбул нисбатини топишга қаратилган бўлиб, буғдой унига 10, 15, 20, 25 ва 30 % гача жўхори унини аралаштириб, энг яхши меъёрни танлашга қаратилди.

Жўхори унидан тайёрланган нон маҳсулотининг технологик курсаткичлари таҳлил қилишда назорат сифатида оддий буғдой унидан тайёрланган қолипли (800 см³) нон танлаб олинди. Тайёр ноннинг ҳажми, ҳажмий массаси, шакли, мағзининг ғоваклиги, нордонлиги ва мағзининг намлиги каби курсаткичлар таҳлил қилинди (4-жадвал).

Ноннинг ҳажми муҳим сифат кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Стандарт талаблари бўйича буғдой унидан тайёрланган қолипли ноннинг ҳажми 800 см³ни ташкил этиши керак. Буғдой унига 10 % жўхори уни қўшиб тайёрланган ноннинг ҳажми эса 820,3 см³ни ташкил этган бўлса, 15 % қўшилганда 831,5 см³, 20 % миқдорда қўшилганда 835,2 см³, 25 % миқдорда қўшилганда 838,3 см³, 30 % миқдорда жўхори уни қўшилганда эса 836,4 см³ бўлиши маълум бўлди. Концентрация бунда ошганда эса яна ҳажми кичрайиши намоён бўлди.

**Буғдой унига турли нисбатларда жўхори уни қўшиб тайёрланган
ноннинг физик-кимёвий кўрсаткичлари (2021-2023 йй)**

Кўрсаткичлар	Буғдой уни (назорат)	Буғдой унига қўшилган жўхори уни миқдори				
		10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
Ўзбекистон 5 нави						
Ҳажми, см ³	800,0	820,3	831,3	835,2	838,3	836,4
Ҳажмий масса, 100 г/л	302,5	305,6	307,8	328,3	329,9	327,2
Шаклининг ҳолати (бутунлиги)	0,42	0,45	0,45	0,45	0,46	0,45
Мағзининг ғоваклилиги, %	66,4	68,8	69,5	75,5	74,3	75,2
Мағзининг нордонлиги, рН	2,60	2,80	2,80	2,80	3,20	3,11
Мағзининг намлиги, %	54,0	52,0	52,0	52,0	51,0	50,0
Даулет нави						
Ҳажми, см ³	800,0	803,9	814,7	818,5	821,5	819,7
Ҳажмий масса, 100 г/см ³	302,5	299,5	301,6	321,7	323,3	320,7
Шаклининг ҳолати (бутунлиги)	0,42	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44
Мағзининг ғоваклилиги, %	66,4	67,4	68,1	74,0	72,8	73,7
Мағзининг нордонлиги, рН	2,60	2,74	2,74	2,74	3,14	3,05
Мағзининг намлиги, %	54,0	51,0	51,0	51,0	50,0	49,0
Бой жўхори нави						
Ҳажми, см ³	800,0	853,1	864,6	868,6	871,8	869,9
Ҳажмий масса, 100 г/см ³	302,5	317,8	320,1	341,4	343,1	340,3
Шаклининг ҳолати (бутунлиги)	0,42	0,47	0,47	0,47	0,48	0,47
Мағзининг ғоваклилиги, %	66,4	71,6	72,3	78,5	77,3	78,2
Мағзининг нордонлиги, рН	2,60	2,91	2,91	2,91	3,33	3,23
Мағзининг намлиги, %	54,0	54,1	54,1	54,1	53,0	52,0



4-расм. Буғдой унига турли нисбатда жўхори уни қўшилиб тайёрланган ноннинг ҳажмий массаси

Ноннинг ҳажмий массаси ўрганилганда ҳам назоратга нисбатан жўхори уни қўшилганда ортиб бориши маълум бўлди. Кузатишлар натижасида маълум бўлдики, буғдой унига 25 % миқдорда жўхори уни қўшилганда энг мақбул ҳажмий масса бўлишига эришилади.

Жумладан, бугдой унидан тайёрланган ноннинг ҳажмий массаси 302,5 г/л “Ўзбекистон 5” нави унидан 25 % кўшилганда 329,9 г/л, “Даулет” нави унидан кўшилганда 323,3 г/л ва “Бой жўхори” нави унидан 25 % миқдорда кўшиб тайёрланган ноннинг ҳажмий массаси 343,1 г/л ни ташкил қилди (4-расм). Диссертация ишининг **“Жўхори навлари дон хом ашёсидан ун тайёрлашнинг иқтисодий самарадорлиги”** деб номланган бўлимида жўхорининг “Ўзбекистон 5” навида жўхори ун тайёрлашда соф фойда – 13,9 млн. сум бўлиб, рентабеллик эса -71,1 % ташкил қилди. Натижада “Ўзбекистон 5” нави назорат “Даулет” навига нисбатан 7151,9 минг сўм кам соф даромад намоён қилиб, рентабеллик эса 21,0 % кам бўлганлиги маълум бўлганлиги аниқланди. Шунингдек, “Бой жўхори” донидан қайта ишлаб ун тайёрлаш энг юқори соф даромад (29,427,4 минг сўм) ва рентабеллик (123,3 %) аниқланиб, назорат “Даулет” навига нисбатан юқори соф даромад (83446,9 минг сум) ҳамда рентабелликни (31,2%) бўлганлиги маълум бўлди.

ХУЛОСАЛАР

1. Жўхори навларининг биометрик кўрсаткичлари бир-биридан фарк қилиб, энг узоқ вегетатив даври “Ширин 91” навида - 137 кун, энг қисқа вегетатив даври “Ўзбекистон 5” навида - 113 кунни ташкил этиши аниқланди.

2. Жўхорининг хом ашё маҳсулдорлик кўрсаткичлари унинг нави, донининг йириклиги тўғридан-тўғри боғлиқ, “Даулет” навининг дони энг йирик дон бўлиб, 1000 дона дон массаси 30 г-ни, 1 га майдонда олинган ҳосил миқдори эса 60,6 ц-ни ташкил этади. Шунингдек, экиш муддатлари ҳам унинг хом ашё маҳсулдорлик кўрсаткичига таъсир қилади, апрель ойининг учинчи декадаси ва май ойининг биринчи декадасида экилган жўхори бошқа муддатларда экилганларига нисбатан 6-9 % кўпроқ ҳосил бериши аниқланган.

3. Жўхори донини сақлашда 50 кг сифимли полипропилен копларда сақлаш бошқа усулларга нисбатан самарали бўлиб, 1 йилгача сифатли сақланади. Биокимёвий таркиби таҳлил қилинганда 120 кун давомида 50 кг полипропилен копларда сақланган дон таркиби таҳлил қилинганда сақлашга жойлаштиришдан олдин углеводлар 66,4 % бўлса, сақлашдан кейин 0,1 % камайгани, оқсиллар ва мойлар эса 0,4 %, ва 0,2 % га камайганлиги ҳамда клетчатка миқдори эса 0,1 % га камайиши аниқланди.

4. Жўхори унининг биокимёвий таркиби унинг сифатини ифодалаб, намлиги 10,8-11,9 %, оқсил миқдори, 11,8-13,0 %, хом клетчатка миқдори 4,1-4,5 %, крахмал миқдори эса 62,8-68,0 % оралиғида бўлиши мақбул меъёр эканлиги аниқланган.

5. Жўхорини донидан ун чиқиши миқдори ва сифати бўйича “Даулет”, “Ўзбекистон 5” ва “Бой жўхори” навлари бошқа навларга қараганда энг яхши кўрсаткичларга бўлиб, 83,1 % гача ун тайёрланди, уннинг сув сингдириш даражаси 61,2 % ташкил этган, уннинг хамирга айланиш вақти “Даулет” навида 130 сонияни ташкил қилган бўлса, ун ишлаб чиқариш учун яроқли деб топилган “Ўзбекистон 5” ва “Бой жўхори” навларида бироз узоқ давом этиб, мос равишда 139,2 ва 141,7 сония вақт сарфланиши аниқланган.

6. Жўхори унини 48 соат давомида етилтириб, кейин қадоқланганда уннинг сув сингдирувчанлик хусусияти 13,1 % гача ошади. Жўхори унини сақлашда қадоқлаш усули сақланувчанликка тўғридан тўғри таъсир қилиб, сиғимли идишларда ва матоли қопларда сақлаганда 90 кунгача, полипропиленли қопларда эса 120 кунгача сифатли сақланиши исботланган.

7. Жўхори унини сақлаш давомида таркиби оқсил миқдори кескин камайиб кетмаслиги айниқса, полипропилен қопларда 120 кун сақланган ун таркиби дастлабки ҳолатдагига жуда яқин бўлиб, фақатгина клетчатка ва крахмал миқдори камайиши аниқланган. Жумладан, крахмал миқдори янги ун таркибида 68,5 % бўлган бўлса, 120 кун давомида идишларда сақланганда 66,3 %, матоли қопларда сақланганда 64,3 % ва полипропилен қопларда сақланганда 68,2 % га тушиши аниқланган.

8. Нон маҳсулотлари тайёрлашда жўхори унидан фойдаланишда 75 % буғдой уни ва 25 % жўхори уни аралашмаси энг мақбул сифат кўрсаткичларига эга бўлиб, органолептик ҳам да таркиби жиҳатдан юқори кўрсаткичларга эга нон тайёрланган.

9. Жўхори донини қайта ишлаб, ун тайёрлаш иқтисодий жиҳатдан самарали эканлиги аниқланди, иқтисодий самарадорлик “Даулет” навида 156 %, “Ўзбекистон 5” навида 141,9 % ва “Бой жўхори” навида 180,5 % бўлади.

Қорақалпоғистон Республикасида етиштириладиган жўхори навлари дони ва унини сақлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тажриба натижаларига асосида ишлаб чиқаришга:

ун ишлаб чиқаришда Қорақалпоғистон шароитида жўхорининг “Бой жўхори” ва “Даулет” навлари етиштириш мақсадга мувофиқ;

жўхори донини вақтинчалик сақлашда сиғими катта бўлган герметик қопларда қадоқлаш таклиф этилади;

нон маҳсулотини тайёрлашда буғдой (75 %) + жўхори (25 %) унини 3:1 нисбатан қўшишни тавсия этилади.

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

**КАРАКАЛПАКСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

АЙМУРАТОВ УЛУГБЕК ДАВЛЕТБАЙ УЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА И
МУКИ СОРТОВ СОРГО, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ
КАРАКАЛПАКСТАН**

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 В2024.3.PhD/Qx1488.

Диссертация выполнена в Каракалпакском институте сельского хозяйства и агротехнологий. Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tdau.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziyouneb» (www.ziyouneb.uz).

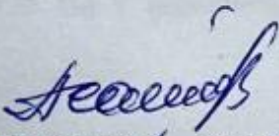
Научный руководитель:	Абдиева Гульмира Муратбековна философский доктор технических наук
Официальные оппоненты:	Додаев Кучкор Одилевич доктор технических наук, профессор Мирзаев Рахим Одилжонович философский доктор сельскохозяйственных наук
Ведущая организация:	Наманганский инженерно-технологический институт

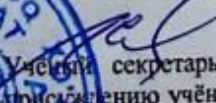
Защита диссертации состоится на заседании Научного совета DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 при Ташкентском государственном аграрном университете в 2025 году 18 февраля в 16⁰⁰ (Адрес: 100140, г. Ташкент, улица Университетская, дом 2. Тел.: (+99871) 260-48-00; факс: (+99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz; Административное здание Ташкентского государственного аграрного университета, 1-й этаж, конференц-зал).


С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована под номером 552087). (Адрес: 100140, г. Ташкент, улица Университетская, дом 2, здание Информационно-ресурсного центра Ташкентского государственного аграрного университета. Тел.: (+99871) 260-50-43).

Автореферат диссертации разослан 6 февраля 2025 года.
(Протокол реестра № 58 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.н.,
доцент


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

ВВЕДЕНИЕ (доктора философии (PhD) аннотация к диссертации)

Актуальность и необходимость темы диссертации. В настоящее время сорго выращивается более чем в 85 странах мира на площади свыше 50 млн. га, а общий объем производства составляет 64 млн. т. Крупнейшими производителями сырья из сорго в мире являются «Нигерия (6806 тыс. т.), Судан (5248 тыс. т.), США (4770 тыс. т.), Мексика (4754 тыс. т.), Эфиопия (4200 тыс. т.), Индия (4151 тыс. т.), Китай (3180 тыс. т.), Бразилия (2923 тыс. т.), Аргентина (2883 тыс. т.) и Австралия (2648 тыс. т.)»¹. Основная часть выращенного урожая используется для производства сахара и продуктов питания, тогда как определенная доля применяется в животноводстве в качестве кормов.

В ряде стран мира были проведены научные исследования по выращиванию, хранению и переработке сорго. В проведенных исследованиях в основном изучались переработки зерна сорго для приготовления различных продуктов, а также переработки стеблей для получения сахара, биотоплива и приготовления кормов для домашнего скота. В частности, исследования ученых из США, Бразилии, Аргентины, Индии, Африки, а также стран СНГ направлены на совершенствование технологий использования зерна сорго в качестве пищевого сырья.

Во многих странах мира уделяется особое внимание расширению площадей, отводимых под выращивание сорго в качестве сырья для производства продуктов питания, повышению его урожайности и совершенствованию агротехнологий выращивания. В Узбекистане также проводятся научно-исследовательские работы по отбору сортов сорго и технологиям его выращивания с целью обеспечения продовольственной безопасности. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы особое внимание уделяется следующим аспектам: «Обеспечение научно обоснованного интенсивного развития сельского хозяйства с целью увеличения доходов дехкан и фермеров как минимум в 2 раза, доведение ежегодного роста сельского хозяйства до не менее 5%, а к 2026 году – увеличение объемов производства продовольственных продуктов до 7,4 млн тонн и уровня переработки фруктов и овощей до 28%». В этом контексте одной из актуальных научных направлений в Узбекистане является организация правильного хранения зерна и муки из различных сортов сорго, используемого в качестве сырья для пищевой промышленности, а также разработка технологий производства хлебобулочных изделий и их широкое внедрение в производственную практику.

Постановления Президента Республики Узбекистан от 29 июля 2019 года № УП-4406 «О дополнительных мерах по глубокой переработке сельскохозяйственной продукции и дальнейшему развитию пищевой промышленности» и УП-36 от 16 февраля 2024 года «О дополнительных мерах по обеспечению продовольственной безопасности в республике» а также, указ как и другие нормативные правовые документы, принятые в этой области, данное диссертационное исследование в определенной степени служит

реализации поставленных задач.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике. Диссертационная работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологий в Республике Узбекистан V «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Среди зарубежных ученых по выращиванию, хранению и переработке сорго проводили научные исследования Kevin Merfi, Jerald Foks, Uilyam Rouz (США), Joze Alberto, Mariya Fernanda Ribeyro, Karlos Eduardo Pires (Бразилия), Mariya Laura Fernandes, Xuan Pablo Guterres, Ana Mariya Rodrigues (Аргентина), Vijay Kumar, Sunita Sharma, Ramesh Chandra (Индия), а из стран СНГ научные исследования проводили такие ученые, как В.С. Агибалова, Т.О.Аббас, Б.А. Алабушев, Г.А. Ишин, И.С. Горпиниченко, П.М. Жукова, П.В.Белоголовцев, В.В.Ермолаев, И.К.Каирова, С.Д.Кадралиев, В.В.Ковтунов, И.Г.Левахин (Россия), в результате этого были применены технологии хранения зерна сорго и его переработке для производства различных пищевых продуктов.

В Узбекистане исследования, связанные с выращиванием сортов сорго и эффективностью его использования в пищевой и перерабатывающих отраслях, проводились следующими учеными: Х.С. Атабаева, А.Ш. Азизов, Ж.Ш. Тешаев, Х.А. Идрисов, С.М. Назарова, А.О. Арипов, Т. Бегдуллаева, И.Р. Руденко, Н. Ибрагимов, Н.К. Тодерич, З. Халикулов, К. Мартиус, А.М. Ерназаров, Р.Э. Курбанова, В.И. Массино, П. Турсунходжаев, Д. Гафурова, Э.В. Раджабова, А.Р. Хаитов, С.Ю. Бешимов, С.К. Сафаров, К.К. Азизов, Ш.А. Содиков, Ш. Исмаил, Д.А. Аралова, К.А. Азизов, Ш.А.Садикова и другие. Результаты их исследований внесли значительный вклад в изучение технологии выращивания, хранения и переработки сорго в условиях Узбекистана. Следует отметить, что на уровне республики научные исследования, посвящённые использованию сорго в качестве сырья для производства муки и хлебобулочных изделий, практически отсутствуют. Необходимо провести глубокие и комплексные научно-исследовательские работы в данном направлении.

Связь тема диссертации с научно-исследовательскими планами высшего учебного заведения, где была выполнена работа. Данное исследование выполнено в рамках научно-исследовательской программы института сельского хозяйства и агротехнологий Каракалпакстана по теме №12-1 «Улучшение производства сельскохозяйственной продукции в условиях Республики Каракалпакстан на основе инновационных технологий» (2020-2025 гг.).

Цель исследования. Совершенствование технологии хранения зерна и муки сортов сорго, выращиваемых в Республике Каракалпакстан, и приготовления различных хлебобулочных изделий.

Задачи исследования:

определить пути снижения уровня потерь в процессах хранения зерна сорго во временных хранилищах;

определение естественной убыли и определение биохимического состава сортов сорго в процессах хранения на постоянных складах и выбор оптимального способа хранения;

изучить качество и механический состав муки из сортов сорго и выбрать её оптимальный способ хранения;

определение оптимальной нормы сорговой муки, используемой при приготовлении хлебобулочных изделий.

Объектом исследования являются зерно сортов сорго «Даулет» (контроль), «Узбекистон 5», «Оранжевое 160», «Узбекистон паканаси», «Карабаш», «Санзар», «Узбекистон 18», «Ширин 91» и «Бой жухори».

Предметом исследования расчет способов хранения зерна сортов сорго на временных и постоянных складах и а также процессов хранения сорговой муки и выпечки хлеба.

Методы исследования. В исследовании использованы методы А.М. Назарова и Х.Т. Ашурова по хранению и переработке зерновых продуктов. Для определения биохимического состава и качественных показателей зерна сорго использовали следующие показания и методы их определения, содержание углеводов (крахмала) в зерне сорго определяли колориметрическим методом, количество белка в зерне сорго определяли по методу Кельдаля, количество масла определяли методом экстракции (в аппарате Сокслета), содержание клетчатки в зерне сорго определяли методом Ван Соэста, количество влаги определяли гравиметрическим методом, т.е. путем сушки зерна при определенной температуре, в диссертации разработаны важные научные основы эффективного управления процессами хранения и переработки зерна сорго, а также обеспечения качества и безопасности продукции с использованием этих методов, статистический анализ результатов исследования проводился в компьютерных программах «Excel 2010» и «Statistica 7.0 for Windows» по методике Б.А.Доспехова (1985), с доверительным интервалом 0,95%.

Научная новизна исследования:

впервые наблюдаются потери до 15,3% при временном хранении зерна сорго у сорта «Бой жухори» в традиционных штабелях, а при хранении ее в больших гермомешках вместимостью до 1000 кг общий уровень потерь составил было доказано снижение до 2,1%;

изучено влияние способов хранения зерна сорго на постоянных складах на качество и определено, что она может храниться в хорошем качестве до 12 месяцев при упаковке в полипропиленовые мешки вместимостью 50 кг;

доказано, что созревание муки сорго течение 48 часов перед расфасовкой увеличивает водопоглощающую способность муки до 14%, а также установлено, что качество муки не снижается при упаковке муки в полипропиленовые мешки и хранится 120 часов;

доказано, что сорта «Даулет» и «Бой жухори» наиболее подходят для приготовления сорговой муки в хлебные изделия, а также приготовление хлебных изделий, с добавлением 25% сорговой муки к пшеничной придаёт новые свойства хлебу.

Практические результаты исследования:

усовершенствованы процессы временного хранения зерна сорго в период уборки, в результате чего существенно снижены общие потери;

при хранении зерна сорго на складах постоянного пользования доказано, что оптимальным является хранение его в мешках вместимостью 50 и 70 кг, при температуре 13-14°C и относительной влажности воздуха не превышающей 60%;

установлено, что хранение муки сорго в мешках по 50 кг эффективно по сравнению с другими способами, при этом она сохраняется при хорошем качестве до 1 года;

в зерне сорго, хранившееся в полипропиленовых мешках по 50 кг в течение 120 дней, после хранения наблюдалось снижение содержания углеводов на 0,1%, белков и масел - на (0,4%, 0,2%), а содержание клетчатки - на 0,1%.

установлено, что хранение сорговой муки в полипропиленовых мешках вместимостью 3 и 5 кг является наиболее эффективным, сохраняет ее полезные свойства, предотвращает протекание физико-химических процессов в ее составе.

Достоверность результатов исследования объясняется тем, что полевые и лабораторные эксперименты ежегодно проходили апробацию; обсуждением научно-исследовательских отчетов; статистическим анализом экспериментальных данных и внедрением полученных результатов в производство. Результаты исследования были опубликованы на научно-практических конференциях, проведенных в республике и за рубежом. На основе полученных данных опубликованы статьи в научных изданиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в том, что разработана оптимальная технология хранения зерна и муки сорго, изучены их агробιοлогические и технологические свойства, а также разработаны научные рекомендации по совершенствованию технологии приготовления хлебобулочных изделий путем добавления сорговой муки в пшеничную.

Практическая значимость результатов исследования заключается в выявлении наиболее эффективных сортов сорго для использования в качестве сырья для пищевой промышленности, определении оптимальных методов и норм упаковки при хранении муки и зерна сорго, а также в разработке технологии приготовления хлебобулочных изделий из муки сорго.

Внедрение результатов исследования. По результатам исследований по определению допустимых норм хранения зерна и муки сорго, выращенных в условиях Республики Каракалпакстан, и приготовления из них хлеба:

утверждено «Рекомендации по использованию муки сорго при приготовлении хлебобулочных изделий». Данная рекомендация служила руководством для фермерских хозяйств, специализирующихся на выращивании сорго, а также для субъектов, занимающихся производством хлебобулочной продукции;

на основании исследований, проведенных по изучению

агробиологических особенностей выращивания сортов сорги, пригодных для производства муки, она была интродуцирована в фермерском хозяйстве «Алишер Караой» Тахтакупырского района на площади 1 гектар (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан № 02/017-4215 от 23 октября 2024 года). В результате, выращивания зерна сортов «Даулет» (контроль), «Узбекистан 5», «Оранжевое 160», «Узбекистан паканаси», «Корабаш», «Узбекистон 18», «Санзар», «Ширин 91» и «Бой жухори» и их временное хранение достигнута на эффективность 40-44%;

на площади по 1 гектар внедрено выращивание сорта сорго «Бой жухори» в фермерских хозяйствах «Алакамба», «Садик-Анварбек» и «Алауатдин» Чимбайского района (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан № 02/017-4215 от 23 октября 2024 года). В результате, в результате выращивания зерна сортов «Даулет» (контроль), «Узбекистон 5», «Оранжевое 160», «Узбекистон паканаси», «Карабаш», «Узбекистон 18», «Санзар», «Ширин 91» и «Бой жухори» и их сохранности достигнута эффективность 40-44%.

Апробация результатов исследования. Данные результаты исследования ежегодно проходили апробацию на комиссии по рассмотрению научно-методических материалов при Научно-методическом совете Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий, где получили положительную оценку. Отчёты были представлены на учёном совете института, а научные результаты обсуждались на научно-практических конференциях, организованных в республике и за рубежом.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, в том числе 3 научные статьи в республиканских научных журналах, 2 научные статьи в международных журналах, в научных изданиях, рекомендованных к публикации основные научные результаты докторских диссертаций Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан, а также опубликованы 1 рекомендация и 2 тезиса на республиканских конференциях, 4 тезиса на международных научных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость проведения научного исследования, раскрыта его связь с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике, а также степень изученности проблемы. Указана взаимосвязь темы исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнялась диссертация.

Введение содержит цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, научную новизну, практические результаты и их

достоверность. Также изложена теоретическая и практическая значимость результатов исследования, информация о внедрении, апробации и публикации результатов, а также кратко описаны объём и структура диссертации.

В I главе диссертации **«Хранение, переработка зерна сорги, его значение в продовольствии и сельском хозяйстве»** рассмотрены научные исследования и литературные источники, проведенные зарубежными и нашими республиканскими учеными по теме диссертации. При этом описано состояние селекции зерна сорги в мире и в Узбекистане, технологические характеристики сортов сорги, предназначенных для переработки, внедрение технологий использования различных способов хранения зерна и муки сорго.

Во второй главе диссертации под названием «Характеристика места проведения исследований, объекта и методов исследования» описаны почвенно-климатические условия региона, где проводились основные полевые эксперименты по теме исследования, а также цель, задачи, объект и методы проведения экспериментов. В разделах «Объект исследования» и «Методы исследования» подробно изложены методики проведения каждого отдельного эксперимента, применяемые в рамках темы. Рассмотрены методики выполнения полевых экспериментов и лабораторных анализов, описаны наблюдения, расчёты и анализ данных, выполненные в ходе экспериментов. Также в главе представлены процедуры математической и статистической обработки экспериментальных данных.

Третья глава диссертации, озаглавленная «Выбор методов хранения зерна кукурузы как сырья для пищевой промышленности», изложены результаты экспериментов, посвящённых выращиванию зерна сорго, пригодного для хранения, а также ключевые факторы, влияющие на процесс хранения урожая различными методами. Рассмотрены способы управления этими факторами для обеспечения сохранности качества зерна. Приведены данные о результатах исследований по выбору оптимальных методов хранения зерна сорго, которое используется в качестве сырья для пищевой промышленности.

В частности, в разделе третьей главы, под названием «Агробиологические и технологические характеристики сортов сорго», представлены результаты экспериментов, изучающих агробиологические особенности сорго.

У всех сортов сорго наблюдалась продолжительность стадии восковой спелости в пределах 17–23 дней. Стадия восковой спелости характеризуется снижением влажности в зерне сорго и увеличением его прочности. Сорт «Санзар» завершает стадию восковой спелости за 17 дней, что указывает на его раннеспелость.

Следующий этап – это стадия полного созревания, которая длилась 16-19 дней. Стадия полного созревания является завершающим этапом формирования зерна. Сорт «Оранжевое 160» имеет самый короткий период полного созревания (16 дней), что указывает на его способность быстро вступать в фазу урожайности. Сорта «Узбекистон паканаси», «Карабаш», «Санзар» и «Ширин 91» обладают периодом полного созревания в 19 дней, что может способствовать увеличению их урожайности. Различия в

продолжительности полного созревания между сортами помогают фермерам оптимально определять время для сбора урожая.

По результатам исследований наблюдаются существенные различия в продолжительности периода роста сортов сорго, что играет важную роль в оценке их агротехнических характеристик и скорости созревания.

Самый короткий вегетационный период был зафиксирован у сорта «Узбекистон 5», продолжительность которого составила 113 дней. Быстрое развитие этого сорта позволяет эффективно использовать ресурсы почвы и получать урожай в кратчайшие сроки, что делает его особенно ценным как скороспелый сорт.

У сортов «Оранжевое 160» и «Даулет» (стандарт) также наблюдался относительно короткий вегетационный период (соответственно 121 и 120 дней), что делает их подходящими для раннего получения урожая. Эти сорта могут быть рекомендованы фермерам для ускоренного выращивания (рис. 1).



Рис. 1. Продолжительность вегетационного периода сортов сорго, дни.

К категории среднеспелых сортов сорго у сорта «Узбекистон паканаси» (133 дня) и «Карабаш» (129 дней). Эти сорта растут на протяжении большей части летнего сезона, требуют больше времени для полного развития и могут отличаться высокой урожайностью. Поэтому их можно рекомендовать как сорта, предназначенные для более продолжительного периода выращивания.

В 2021 году при определении продуктивности зерна различных сортов сорго было установлено следующее: «Даулет» (контроль) показал продуктивность зерна $60,9 \pm 0,90$ с/га, более высокую продуктивность зерна показали сорта «Бой жухори» ($63,8 \pm 0,94$ с/га), «Узбекистон паканаси» ($62,5 \pm 0,92$ с/га), «Ширин 91» ($61,6 \pm 0,91$ с/га). Сорта, которые показали меньшую продуктивность зерна по сравнению с «Даулет» ($60,9 \pm 0,90$), следующие: «Узбекистон 18» ($54,1 \pm 0,80$ с/га), «Узбекистон 5» ($51,1 \pm 0,75$ с/га), «Санзар» ($32,3 \pm 0,48$ с/га), «Оранжевое 160» ($24,6 \pm 0,36$ с/га) и «Карабаш» ($21,1 \pm 0,31$ с/га).

Кроме того, при математической и статистической обработке данных продуктивности зерна сортов сорго в 2021 году были получены значения: $НСР_{05} = 1,5$ с/га и $Sx\% = 3,2\%$ (табл. 1).

Таблица 1.

Продуктивность зерна различных сортов сорго (2021-2023 гг.).

Сорта	Продуктивность зерна сорго, ц/га				
	2021-год	2022-год	2023-год	среднее	по сравнению с контрольным сортом, %
Даулет (контроль)	60,9±0,90	61,1±0,90	59,9±0,77	60,6±0,68	100,0
Узбекистон 5	51,1±0,75	51,3±0,76	50,1±0,91	50,8±0,59	83,8
Оранжевое 160	24,6±0,36	24,8±0,37	23,6±0,35	24,3±0,28	40,1
Узбекистон паканаси	62,5±0,92	62,7±0,92	61,5±0,79	62,2±0,63	102,6
Карабаш	21,1±0,31	21,3±0,31	20,1±0,30	20,8±0,24	34,3
Узбекистон 18	54,1±0,80	54,3±0,80	53,1±0,97	53,8±0,63	88,8
Санзар	32,3±0,48	32,5±0,48	31,3±0,46	32,0±0,38	52,8
Ширин 91	61,6±0,91	61,8±0,91	60,6±0,78	61,3±0,86	101,2
Бой жухори	63,8±0,94	64,0±0,94	62,8±0,81	63,5±0,66	104,8
НСР ₀₅	1,5	1,6	1,2	0,8	—
Sx%	3,2	3,4	2,5	1,8	—

Согласно данным таблицы 1, наиболее высокая урожайность зерновой продукции на единицу площади была установлена у сорта сорго «Бой жухори» — 64,0±0,94 ц/га. Также было выявлено, что сорта «Узбекистон паканаси» (62,7±0,92 ц/га) и «Ширин 91» (61,8±0,91 ц/га) показали более высокую урожайность зерна по сравнению с контрольным сортом «Даулет» (61,1 ц/га). Напротив, сорта сорго «Узбекистон 18» (54,3 ц/га), «Узбекистон 5» (51,3 ц/га), «Санзар» (32,5 ц/га), «Оранжевое 160» (24,8 ц/га) и «Карабаш» (21,3 ц/га) продемонстрировали меньшую урожайность зерна по сравнению с контрольным сортом «Даулет». При математической и статистической обработке показателей урожайности зерновой продукции сорго в 2022 году было установлено, что НСР₀₅ составил 1,6 ц/га, а Sx% — 3,4%.

В 2023 году урожайность зерновой продукции сорго на единицу площади в контрольном сорте «Даулет» составила 59,9 ц/га, по сравнению с ним, более высокая урожайность была установлена у сортов «Бой жухори» — 62,8 ц/га, «Узбекистан пакана» — 61,5 ц/га, «Ширин 91» — 60,6 ц/га. Однако, по сравнению с контрольным сортом «Даулет» (59,9 ц/га), более низкая урожайность была зафиксирована у сортов: «Узбекистон 18» — 53,1 ц/га, «Узбекистон 5» — 50,1 ц/га, «Санзар» — 31,3 ц/га, «Оранжевое 160» — 23,6 ц/га и «Карабаш» — 20,1 ц/га. При математической и статистической обработке показателей урожайности зерновой продукции сорго в 2023 году было установлено, что НСР₀₅ составил 1,2 ц/га и Sx% — 2,5%.

Средняя урожайность зерна сорго, выращенной в почвенно-климатических условиях Каракалпакстан в 2021-2023 годах, оказалась на 4,8-1,2% выше для таких сортов, как «Бой жухори» (63,5 ц/га), «Узбекистон паканаси» (62,2 ц/га) и «Ширин» 91 (61,3 ц/га). Напротив, по сравнению с контрольным сортом «Даулет» (60,6 ц/га), наибольшая урожайность зерна была получена с сортами «Узбекистон 18» (53,8 ц/га), «Узбекистон 5» (50,8

ц/га), «Санзар» (32,0 ц/га), «Оранжевое 160» (24,3 ц/га) и «Карабаш» (20,8 ц/га). При математической и статистической обработке показателей средней урожайности зерна сорги по результатам 2021-2023 годов показатели НСР₀₅ составили 0,8 ц/га и Sx% — 1,8%.

В разделе данного исследования под названием «Естественная утрата и биохимический состав зерна сорго в процессе их временного хранения и хранения на постоянной основе» были проведены исследования, касающиеся влияния метода хранения на сохранность зерна сорго при временном и постоянном хранении.

В экспериментах зерна сорта «Даулет» (стандарт) было выбрано в качестве контрольного образца, и исследовалась степень сохранности в зависимости от характеристик сорта. В данном исследовании анализировались зерна с тремя различными уровнями влажности: зерна с общей влажностью до 14%, зерна с влажностью в пределах 14-16% и зерна с влажностью более 16%. Были изучены влияние характеристик сорта и влажности зерна на сохранность.

В ходе эксперимента также изучалось влияние температуры воздуха на сохранность массы зерна, при температуре в пределах 5-10°C. В таких температурных условиях обеспечивается возможность длительного сохранения качества зерна. В эксперименте использовались специальные герметичные мешки типа «Биг Баг» вместимостью 1 тонна, произведенные в Узбекистане. Эти герметичные мешки применялись для хранения зерна сорго и исследовалась практика хранения в открытых полевых условиях.

Прежде всего, собранное зерно было высушено на открытом воздухе в течение 24 часов, чтобы снизить уровень влажности. После сушки зерно было отсортировано с помощью воздушного потока, удалены мелкие частицы и пыль. Отсортированное зерно было размещено в специальные герметичные мешки, которые были тщательно запечатаны, чтобы предотвратить проникновение воздуха. Для хранения мешков была подготовлена площадка: земля была выровнена, обеспечено отсутствие водоотведения и подготовлено твердое место, что способствовало безопасному хранению мешков.

В таких условиях хранения удалось поддерживать одинаковую температуру и уровень влажности внутри зерновой массы, что способствовало сохранению качества зерна сорго в течение длительного времени. Кроме того, герметичность мешков «Биг Баг» помогла поддерживать баланс влажности и температуры внутри зерна, что ограничивало распространение бактерий и других вредных микроорганизмов. Результаты эксперимента подтвердили, что данный метод хранения обладает высокой эффективностью для долгосрочного хранения зерна сорго.

Эксперименты, проведенные с зерном, имеющим влажность менее 14%, показали, что долговечность хранения зерна напрямую зависит от его влажности и сорта. В ходе этих экспериментов было установлено наилучшие результаты по сохранности у сорта «Бой жухори». Даже при хранении в течение 394 дней, этот сорт сохранил свои важнейшие технологические показатели, что свидетельствует о его высоком качестве и пригодности для

длительного хранения.

Сорт «Санзар» показал наименьший срок сохранности, поскольку начал терять качество в самый короткий срок, и его максимальный период хранения составил 294 дня. Этот результат свидетельствует о склонности сорта «Санзар» к быстрой утрате качества в условиях хранения. В свою очередь, сорт «Узбекистон 5» также продемонстрировал положительные результаты по сохранности. Этот сорт смог сохранить свои качественные показатели в течение 360 дней, что указывает на его более долгий срок хранения по сравнению с некоторыми другими сортами (Рис. 2).

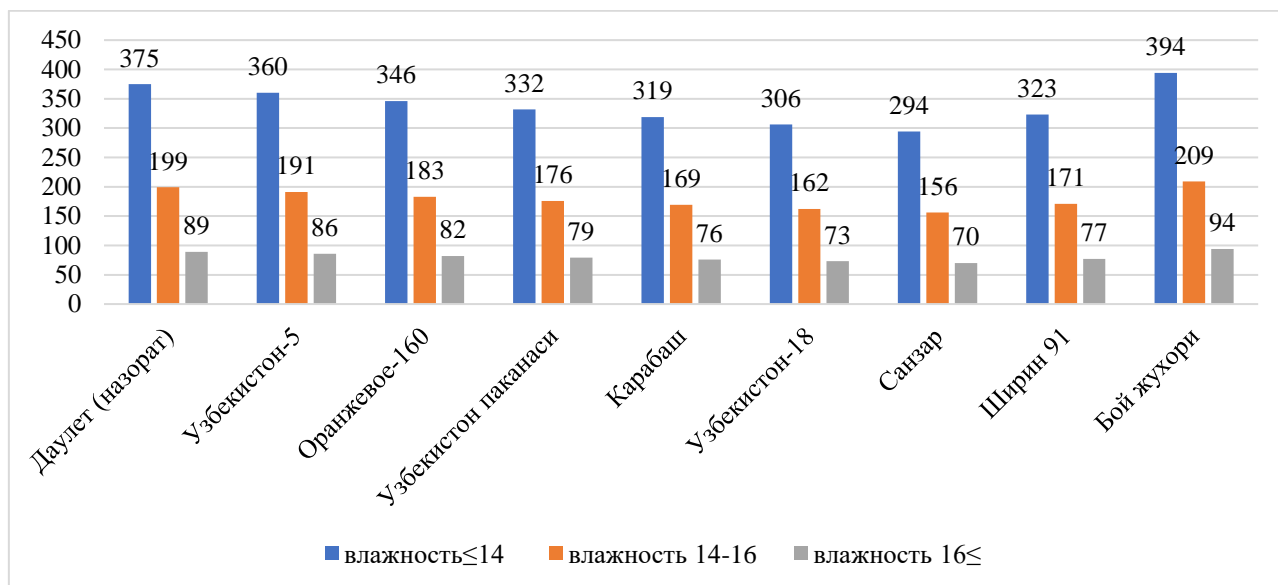


Рис. 2. Влияние влажности на продолжительность сохранности сортов сорго при хранении в герметичных мешках в временных хранилищах, дни (2022–2023 гг.)

В ходе экспериментов было исследовано состояние зерна сорго после их временного хранения в условиях складывания в скирды и герметичных мешках в течение 60 дней.

В ходе исследования выбор сорта «Даулет» в качестве контрольного позволил оценить основные данные и провести сравнение с другими сортами. Было отмечено, что на состояние зерновой массы при хранении в скирде влияли различные факторы. По результатам хранения в течение двух месяцев уровень влажности зерна увеличился на 6%, что указывает на негативное воздействие температуры и влажности в условиях хранения на зерно.

Кроме того, было зафиксировано, что до 7,7% массы зерна сорго было повреждено вредителями, такими как насекомые и грызуны, что указывает на значительную проблему с сохранением зерна в процессе хранения. Также наблюдался высокий уровень повреждения от плесени, гниения и других микроорганизмов, который составил 6,16%. Потери от механических воздействий составил 2,31%, что выявляет проблемы с прочностью условий хранения и способностью зерна противостоять внешним воздействиям.

Общие потери за два месяца хранения составили 16,2%, что является значительным расточительством и экономическими потерями. Такие

результаты свидетельствуют о том, что данный метод хранения не подходит для долгосрочного хранения зерна сорго, и необходимо применять новые методы для повышения его эффективности. Требуется принятие дополнительных мер по защите от вредителей, а также контроль за влажностью и температурой (табл. 2).

Таблица 2

Изменения состояния сырья сорго при временном хранении в течение 60 дней (2021-2023 гг.)

Сорта	Изменение влажности (влажность до хранения 14%), %	Повреждения от насекомых и грызунов, %	Повреждения микроорганизмами, %	Механические потери, %
При хранении в скирде				
Даулет (стандарт)	+6,00	7,70	6,16	2,31
Узбекистон 5	+6,30	8,09	6,47	2,43
Оранжевое 160	+6,62	8,49	6,79	2,55
Узбекистон паканаси	+6,95	8,92	7,13	2,67
Карабаш	+7,29	9,36	7,48	2,81
Узбекистон 18	+6,86	8,80	7,04	2,64
Санзар	+6,44	8,27	6,61	2,48
Ширин 91	+6,06	7,78	6,22	2,33
Бой жухори	+5,69	7,31	5,84	2,19
При хранении в герметичных мешках				
Даулет (контроль)	0,0	0,0	0,85	0,69
Узбекистон 5	0,0	0,0	0,89	0,73
Оранжевое 160	0,0	0,0	0,93	0,76
Узбекистон паканаси	0,0	0,0	0,98	0,80
Карабаш	0,0	0,0	1,03	0,84
Узбекистон 18	0,0	0,0	1,07	0,88
Санзар	0,0	0,0	1,12	0,91
Ширин 91	0,0	0,0	1,05	0,85
Бой жухори	0,0	0,0	0,78	0,64

Результаты хранения зерна в герметичных мешках продемонстрировали высокую эффективность этого метода. В процессе хранения зерна в герметичных мешках не было зафиксировано изменений в уровне влажности, что обеспечило его стабильность относительно влажности. В результате герметичного закрытия мешков внутри мешка создавалась анаэробная среда. Такая среда препятствует развитию микроорганизмов, особенно вредных бактерий, грибков и насекомых, которым необходим кислород.

В ходе эксперимента было замечено, что количество зараженности микроорганизмами составило всего 0,85%, что свидетельствует о том, что условия хранения обеспечивают высокий уровень чистоты.

Эти результаты подтверждают преимущество герметичных мешков, обеспечивающих значительное снижение потерь и возможность

качественного хранения зерна сорго.

В экспериментах повторились те же закономерности для всех выбранных сортов. Среди выбранных сортов при хранении в скирде наибольшие потери были зафиксированы у сорта «Карабаш», составившие 19,7%. Наименьшие потери наблюдались у сорта «Бой жухори», составившие 15,3%. Кроме того, у сортов «Даулет» и «Ширин 91» потери были ниже, чем у других сортов, составившие 16,2% и 16,3% соответственно (рис. 3).

В четвертой главе диссертации, «**Технология производства муки и хлебобулочных изделий из зерна сорго**», изложены результаты проведенных исследований по переработке зерна сорго, получению муки, ее хранению и приготовлению хлебобулочных изделий из муки.

Биохимический состав муки сорго является одним из важных показателей. В ходе экспериментов был изучен биохимический состав муки, полученной из зерна различных сортов сорго.

Известно, что уровень влажности в муке является одним из наиболее важных показателей и играет ключевую роль во всех технологических процессах. При анализе муки, полученной из различных сортов, было установлено, что влажность муки, приготовленной из сорта «Даулет» (стандарт), составила 10,9%. Наивысшая влажность была зафиксирована в муке из сорта «Ширин 91», которая составила 12,25%, а наименьшая влажность была у муки из сорта «Узбекистон 18», где она составила 9,28%. Кроме того, было установлено, что мука, полученная из сортов «Узбекистон 5» (11,67%), «Бой жухори» (11,88%) и «Санзар» (11,04%), также имеет сравнительно более высокое содержание влаги.

Содержание белка в муке сорго также является важным качественным показателем. Результаты анализа по этому показателю следующие: наибольшее количество белка было зафиксировано в муке из сорта «Бой жухори», составившем 12,96%. Средние показатели были наблюдаемы у сорта «Оранжевое 160» (11,24%) и у сорта «Карабаш» (11,24%).

Наименьшее содержание белка было обнаружено в муке из сорта Санзар, где оно составило 9,11% (табл. 3). В исследованиях биохимического состава муки сорго было установлено, что наибольшее содержание жира в муке было зафиксировано у сортов «Бой жухори» и «Узбекистан 5», где оба сорта показали показатели выше 4,0%. Средние значения были наблюдаемы у сортов «Оранжевое 160» (3,76%) и «Карабаш» (3,69%).

Наименьшее содержание жира было зафиксировано у сортов «Ширин-91» (2,69%) и «Санзар» (2,99%). В ходе исследований биохимического состава муки кукурузы был установлен уровень содержания сырой клетчатки.

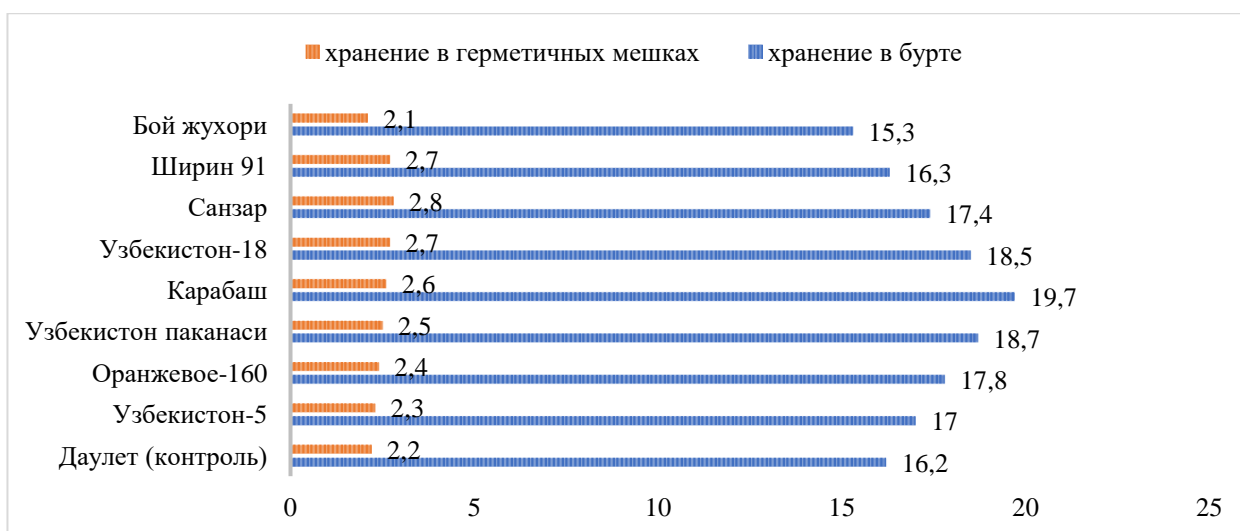


Рис. 3. Потери зерна сорги при временном хранении в скирде и герметичных мешках, % (2021-2023 гг.)

Наибольшее количество сырой клетчатки было зафиксировано в муке из зерна сортов «Бой жухори», «Узбекистон 5» и «Даулет», где оно превышало 4,0%. Также в муке из сорта «Оранжевое 160» было зафиксировано 3,95%, из «Узбекистон паканаси» — 3,56%, из «Карабаш» — 3,88%, из «Узбекистон 18» — 3,49%, а из «Санзар» — 3,14%. Наименьшее содержание сырой клетчатки было обнаружено в муке из сорта «Ширин-91», где оно составило 2,83%.

Таблица 3

Биохимический состав муки, полученной из зерна разных сортов сорго, % (2021-2023 гг.)

Сорта	Влажность	Белки	Жиры	Содержание сырой клетчатки	Содержание крахмала	Содержание зола
Даулет (стандарт)	10,90	11,89	3,90	4,10	62,8	1,36
Узбекистон-5	11,67	12,73	4,18	4,39	67,26	1,46
Оранжевое-160	10,51	11,46	3,76	3,95	60,5	1,31
Узбекистон паканаси	9,46	10,31	3,38	3,56	54,5	1,18
Карабаш	10,31	11,24	3,69	3,88	59,38	1,29
Узбекистон-18	9,28	10,12	3,32	3,49	53,4	1,16
Санзар	11,04	9,11	2,99	3,14	48,1	1,04
Ширин 91	12,25	8,20	2,69	2,83	43,3	0,94
Бой жухори	11,88	12,96	4,25	4,47	68,45	1,48

В разделе диссертации под названием «**Выбор оптимального метода хранения муки сорго**» приведены данные о проведенных исследованиях, касающихся выбора наилучшего метода хранения муки сорго.

В наших экспериментах мы исследовали процесс приготовления хлеба с добавлением муки сорго в пшеничную муку, которая является основным сырьем для хлебопечения. Основной целью данных исследований было нахождение оптимального соотношения пшеничной и муки сорго. Для этого

мы смешивали пшеничную муку с мукой сорго в пропорциях 10%, 15%, 20%, 25% и 30%, с целью выбора наилучшего соотношения для получения хлеба высокого качества.

При анализе технологических показателей хлеба из сорговой муки в качестве контроля был выбран форма (800 см³) булковый хлеб из обычной пшеничной муки. Проанализированы такие показатели, как объем, объемная масса, форма, пористость, кислотность и влажность мякоти готового хлеба (табл. 4).

Таблица 4

Физико-химические показатели хлеба, приготовленного с добавлением белой муки сорго в различных соотношениях к пшеничной муке (2021-2023 гг.)

Показатели	Мука пшеничная (стандарт)	Количество добавленной муки сорго, %				
		10	15	20	25	30
сорт Узбекистон 5						
Объем, см ³	800,0	820,3	831,3	835,2	838,3	836,4
Объемная масса, г/л	302,5	305,6	307,8	328,3	329,9	327,2
Состояние (целостность) формы	0,42	0,45	0,45	0,45	0,46	0,45
Пористость мякоти, %	66,4	68,8	69,5	75,5	74,3	75,2
Кислотность мякоти, °Т	2,60	2,80	2,80	2,80	3,20	3,11
Влажность мякоти, %	54,0	52,0	52,0	52,0	51,0	50,0
сорт Даулет						
Объем, см ³	800,0	803,9	814,7	818,5	821,5	819,7
Объемная масса, г/л	302,5	299,5	301,6	321,7	323,3	320,7
Состояние (целостность) формы	0,42	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44
Пористость мякоти, %	66,4	67,4	68,1	74,0	72,8	73,7
Кислотность мякоти, °Т	2,60	2,74	2,74	2,74	3,14	3,05
Влажность мякоти, %	54,0	51,0	51,0	51,0	50,0	49,0
Сорт Бой жухори						
Объем, см ³	800,0	853,1	864,6	868,6	871,8	869,9
Объемная масса, г/л	302,5	317,8	320,1	341,4	343,1	340,3
Состояние (целостность) формы	0,42	0,47	0,47	0,47	0,48	0,47
Пористость мякоти, %	66,4	71,6	72,3	78,5	77,3	78,2
Кислотность мякоти, °Т	2,60	2,91	2,91	2,91	3,33	3,23
Влажность мякоти, %	54,0	54,1	54,1	54,1	53,0	52,0

Объем хлеба является одним из важных качественных показателей. Согласно стандартам, объем формового хлеба, приготовленного из пшеничной муки, должен составлять 800 см³. Хлеб, приготовленный с добавлением 10% муки сорго, имел объем 820,3 см³, при добавлении 15% - 831,5 см³, при 20% - 835,2 см³, при 25% - 838,3 см³, а при 30% муки сорго объем составил 836,4 см³. При увеличении концентрации муки сорго объем хлеба снова начал уменьшаться (табл. 4).

При исследовании объемной массы хлеба было установлено, что при

добавлении муки сорго в сравнении с контролем объемная масса увеличивается. Наблюдения показали, что наилучшая объемная масса достигается при добавлении 25% муки сорго в пшеничную муку.

Так, объемная масса хлеба, приготовленного из пшеничной муки, составила 302,5 г/л, при добавлении 25% муки из пшеницы сорта «Узбекистон 5» - 329,9 г/л, при добавлении муки сорта «Даулет» - 323,3 г/л, а при добавлении 25 % муки сорта «Бой жухори» объемная масса хлеба составила 343,1 г/л (рис. 4).

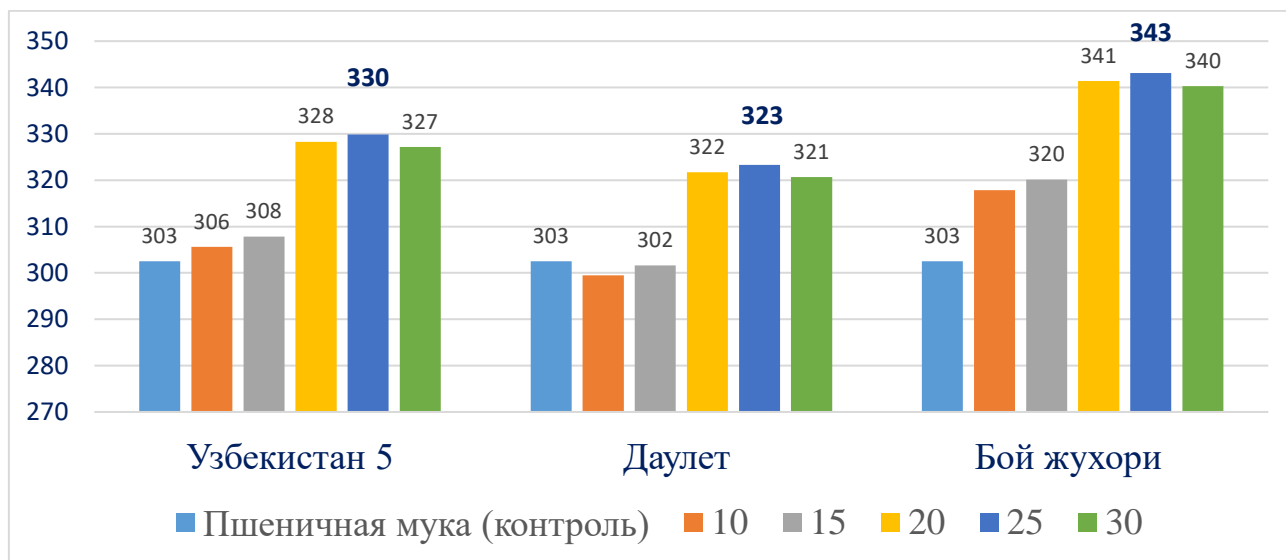


Рис. 4. Объемная масса хлеба, приготовленного с добавлением муки сорго в различных пропорциях к пшеничной муке.

В разделе диссертационной работы под названием «**Экономическая эффективность производства муки из зерна сорго**» было установлено, что при производстве муки сорго из сорта Узбекистон 5 чистая прибыль составила 13,9 млн. сум, а рентабельность — 71,1%. В результате, сорт «Узбекистон 5» показал на 7151,9 тыс. сум меньше чистой прибыли и на 21,0% меньше рентабельности по сравнению с контролем — сортом «Даулет». Кроме того, при переработке зерна сорта «Бой жухори» в муку была получена самая высокая чистая прибыль (29,4 млн. сум) и рентабельность (123,3%), что также оказалось выше чистой прибыли (8346,9 тыс. сум) и рентабельности (31,2%) по сравнению с контрольным сортом «Даулет».

ВЫВОДЫ

1. Биометрические показатели сортов сорго различаются: самая длинная вегетация была зафиксирована у сорта «Ширин 91» — 137 дней, самая короткая — у сорта «Узбекистон-5» — 113 дней.

2. Урожайность сорго напрямую зависит от сорта и величины зерна. У сорта «Даулет» зерно оказалось самым крупным: масса 1000 зёрен составила 30 г, а урожайность на 1 га — 60,6 центнера. Также сроки посева влияют на урожайность: посев в третьей декаде апреля и первой декаде мая дал на 6–9% больше урожая по сравнению с другими сроками посева.

3. Хранение зерна сорго в мешках вместимостью 50 кг является наиболее эффективным методом, обеспечивающим качественное сохранение до 1 года.

Анализ биохимического состава зерна, хранившегося в полипропиленовых мешках в течение 120 дней, показал, что содержание углеводов снизилось с 66,4% до 66,3%, белков — на 0,4%, масел — на 0,2%, а клетчатки — на 0,1%.

4. Биохимический состав муки сорго определяет её качество. Оптимальными показателями являются: влажность 10,8 – 11,9%, содержание белка 11,8–13%, сырой клетчатки 4,1 – 4,5%, крахмала 62,8 – 68%.

5. По выходу и качеству муки из зерна лучшие показатели продемонстрировали сорта «Даулет», «Узбекистон-5» и «Бой жухори», с выходом муки до 83,1%. Водопоглощение муки составило 61,2%. Время превращения муки в тесто составило 130 секунд для сорта «Даулет», и чуть больше для сортов «Узбекистон-5» и «Бой жухори» - 139,2 и 141,7 секунд соответственно.

6. При дозревании муки сорго в течение 48 часов перед упаковкой её водопоглощающая способность увеличивается до 14%. Метод упаковки влияет на сохранность муки: В таре и тканевых мешках мука сохранилась до 90 дней, в полипропиленовых мешках до 120 дней.

7. В процессе хранения содержание белка в муке сорго незначительно снижается. Однако количество клетчатки и крахмала уменьшается. Например, содержание крахмала в свежей муке составляло 68,5%, а спустя 120 дней хранения: В таре - 66,3%; В тканевых мешках - 64,3%; В полипропиленовых мешках - 68,2%.

8. Наилучшие показатели качества хлеба достигла при смеси из 75% пшеничной муки и 25% муки сорго, обеспечивая высокий уровень как органолептических, так и химических показателей.

9. Производство муки из зерна сорго оказалось экономически выгодным: Экономическая эффективность для сорта «Даулет» составила 156%; для сорта «Узбекистан-5» - 141,9%; для сорта «Бой жухори» - 180,5%.

10. На основе результатов совершенствования технологии хранения зерна и муки сорго, выращиваемой в Каракалпакстане, рекомендуется для производства:

использование сортов сорго «Бой жухори» и «Даулет» для производства муки в условиях Каракалпакстана;

хранение зерна сорго в временных герметичных мешках (ёмкость 1000 кг) и в постоянных складах (температура воздуха 10-15°C и относительная влажность 60%) в полипропиленовых мешках (по 50 и 70 кг);

при длительном хранении муки сорго рекомендуется хранение в полипропиленовых мешках (по 3 и 5 кг) и при приготовлении хлебобулочных изделий добавлять 25% муки сорго к 75% пшеничной муки.

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

**KARAKALPAKSTAN INSTITUTE OF AGRICULTURE AND
AGROTECHNOLOGIES**

AYMURATOV ULUGBEK DAVLETBAY ULI

**IMPROVING THE STORAGE TECHNOLOGY FOR GRAIN AND FLOUR
OF CORN VARIETIES CULTIVATED IN REPUBLIC OF
KARAKALPAKSTAN**

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 B2024.3.PhD/Qx1488.

The dissertation was carried out at the Institute of Agriculture and agrotechnology of Karakalpakstan.

Dissertation authorization in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the Web page of the Scientific Council (www.tdau.uz) and on the information education portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz) are placed.

Scientific supervisor:

Abdieva Gulmira Muratbaevna
doctor of philosophy in technical sciences

Official opponents

Dodayev Qo'chqor Odilovich
doctor of Technical Sciences, Professor

Mirzayev Rahim Odiljonovich
doctor of philosophy in Agricultural Sciences

The leading organization:

Namangan Institute of Engineering and Technology

The dissertation defense will take place at the meeting of the Scientific Council DSc.05/29.04.2022.Qx.13.04 at Tashkent State Agrarian University in 2025 year 18th February at 16:00 (Address 100140, Tashkent, University Street, building 2. Tel.: (+99871) 260-48-00; fax: (+99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz; Administrative building of Tashkent State Agrarian University, 1st floor, conference hall).

The dissertation is available for review at the Information Resource Center of Tashkent State Agrarian University (registered under number 552087). (Address: 100140, Tashkent, University Street, building 2, Information Resource Center of Tashkent State Agrarian University. Tel.: (+99871) 260-50-43).

The dissertation abstract was distributed on 6th February 2025 year.
(Registry protocol №. 58 dated 20th December 2024 year).



Sh.I.Asatov
Sh.I.Asatov,
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, Docent

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 for PhD thesis)

The aim of the research work is to study the storability of sorghum grain varieties grown in the soil and climatic conditions of Karakalpakstan, as well as to improve the technology for processing them into flour and bakery products.

The object of the research is the grain of the following sorghum varieties: «Daulet» (control), «Uzbekistan 5», «Oranjevoe 160», «Uzbekistan pakhanasi», «Karabash», «Sanzar», «Uzbekistan 18», «Shirin 91» and «Boy Jukhuri».

The scientific novelty of the research:

For the first time, losses of up to 15,3% during temporary storage of sorghum grain of the «Boy Jukhuri» variety were observed in traditional stacks, while storage in large hermetic bags with a capacity of up to 1000 kg proved to reduce losses to 2,1%;

The impact of different storage methods for sorghum grain in permanent warehouses on its quality was studied, and it was determined that it can be stored in good quality for up to 12 months when packaged in 50 kg polypropylene bags;

It was proven that the maturation of sorghum flour for 48 hours before packaging increases its water absorption capacity by up to 14%, and it was also established that the quality of the flour does not degrade when stored in polypropylene bags for up to 120 hours.

Practical results of the research:

The processes of temporary storage of sorghum grain during the harvest period were improved, resulting in a significant reduction in overall losses;

It was proven that for storing sorghum grain in permanent warehouses, it is optimal to keep it in 50 kg and 70 kg bags at a temperature of 13-14°C and under conditions where the relative humidity of the air does not exceed 60%;

It was established that storing sorghum flour in 50 kg bags is more effective compared to other methods, and it retains its good quality for up to 1 year;

Sorghum grain stored in 50 kg polypropylene bags for 120 days showed a decrease in carbohydrate content by 0,1%, proteins and oils by 0,4% and 0,2%, respectively, while the fiber content decreased by 0,1%;

It was found that storing sorghum flour in 3 kg and 5 kg polypropylene bags is the most effective, preserving its beneficial properties and preventing the occurrence of physicochemical processes within its composition.

The implementation of the research results:

Based on the research on determining the permissible storage norms for sorghum grain and flour, grown in the conditions of the Republic of Karakalpakstan, and the preparation of bread from them, the “Recommendations for the use of sorghum flour in the production of bakery products” were developed. These recommendations served as a guide for farming households specializing in sorghum cultivation, as well as for entities involved in bakery production.

Based on the studies conducted on the agro-biological characteristics of sorghum varieties suitable for flour production, the cultivation of these varieties was introduced in the “Alisher Karaou” farm in the Takhtakupir district on an area of 1 hectare (Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan, Reference

№. 02/017-4215 dated October 23, 2024). As a result, the cultivation of sorghum varieties such as «Daulet» (control), «Uzbekistan 5», «Oranjevoe 160», «Uzbekistan pakhanasi», «Karabash», «Uzbekistan 18», «Sanzar», «Shirin 91», and «Boy Jukhori», as well as their temporary storage, achieved an efficiency of 40-44%.

Additionally, the cultivation of the «Boy Jukhori» sorghum variety was introduced on 1-hectare plots in the farms «Alakamba», «Sadik-Anvarbek», and «Alauatdin» in the Chimbay district (Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan, Reference № 02/017-4215 dated October 23, 2024). As a result, the cultivation of sorghum varieties such as «Daulet» (control), «Uzbekistan 5», «Oranjevoe 160», «Uzbekistan pakhanasi», «Karabash», «Uzbekistan 18», «Sanzar», «Shirin 91» and «Boy Jukhori» and their preservation, achieved an efficiency of 40-44%.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 119 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Аймуратов У.Д. Жўхори унидан тайёрланган нон маҳсулотларнинг органолептик хусусиятларини мақбуллаштириш // “Агрокимёҳимоя ва ўсимликлар карантини” журнали. – Тошкент, 2024. – № 4. – Б. 200-202 (06.00.00; № 11).

2. Аймуратов У.Д., Абдиева Г.М. Жўхори унини сақлашнинг самарали усуллари // “Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси” журнали. – Хива, 2024. – № 10/1 (119). – Б. 227-229 (06.00.00; № 12).

3. Аймуратов У.Д., Ғаниева А.А. Жўхори унидан нон маҳсулотлари тайёрлашни такомиллаштириш // “Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси” журнали. – Хива, 2024. – № 10/1 (119). – Б. 230-232 (06.00.00; № 12).

4. Aymuratov U.D., G‘anieva A.A. Influence of planting period on grain yield of oat plant grown in the northern regions of Uzbekistan // Multidisciplinary journal of Science and Technology. – India, 2024. – Volume 4. – Issue 7. – P. 244-247 (ISSN: 2582-4686; ResearchBib: 8.848/2024).

5. Aymuratov U.D., Abdieva G.M. Main technological indicators of sorghum flour // Intersections of Faith and Culture: American Journal of Religious and Cultural Studies. – USA, 2024. – Volume 02. – Issue 10. – P. 29-32 (ISSN (E): 2993-2599; ResearchBib IF 2024: 7.741).

II бўлим (II часть; II part)

6. Аймуратов У.Д., Ғаниева А.А. Нон маҳсулотлари тайёрашда жўхори унини мақбул нисбатда қўшиш орқали органолептик хусусиятларини мақбуллаштириш // Қишлоқ хўжалик экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларида долзарб муаммолар, истиқболли режалар ва уларни инноватсион эчимлари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами (2024-йил 26-сентябр). – Тошкент, 2024. – Б. 235-238.

7. Аймуратов У.Д., Ғаниева А.А. Жўхори унидан нон тайёрлашнинг технологик хусусиятлари // “Қишлоқ хўжалик экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларида долзарб муаммолар, истиқболли режалар ва уларни инноватсион эчимлари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами (2024-йил 26-сентябр). – Тошкент, 2024. – Б. 238-240.

8. Aymuratov U.D., G‘anieva A.A. Improvement of the organoleptic properties of oat flour in the preparation of bread products by adding an appropriate proportion // International conference on Medicine, Science, and Yeducation. – New Delhi, India, 2024. – Volume 01. – Issue 09. – P. 12-15.

9. Aymuratov U.D. Effective methods of oat flour grown in the conditions of Karakalpakstan // International conference on advance science and technology. –

London, 2024. –Volume 1. – Issue 8. – P. 23-27.

10. Аймуратов У.Д. Жўхори унини сақлашда маҳсулот сифатига таъсир этувчи омиллар // “Глобал иқлим ўзгариши шароитида ресурс ва сув тежовчи технологиялардан фойдаланишнинг муаммолари ва ечимлари” мавзусидаги илимий-амалий конференция. (2024-йил 8 октябр). – Тошкент, 2024. - Б. 173-176.

11. Аймуратов У.Д. Ўзбекистон шимолий ҳудудларида етиштирилган жўхори дон ҳосилдорлигига экиш вақтининг таъсири // “Глобал иқлим ўзгариши шароитида ресурс ва сув тежовчи технологиялардан фойдаланишнинг муаммолари ва ечимлари” мавзусидаги илимий-амалий конференция. (2024-йил 8 октябр) – Тошкент, 2024. - Б. 177-181.

12. Abdieva G.M, Aymuratov U.D., Ochilov M.A. Non mahsulotlari tayyorlashda jo‘xori unidan foydalanish bo‘yicha tavsiyanoma. – Toshkent: “Vorish-nashriyot” nashriyoti, 2024. – 28 bet.