

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГАРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХАМИДОВА ФЕРУЗА ЮСУПДЖАНОВНА**

**МАҲАЛЛИЙ ЯСМИҚ ДОНЛАРИНИ ТЕХНОЛОГИК  
ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ ВА ЮҚОРИ СИФАТЛИ ОЗИҚА  
УНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ФОЙДАЛАНИШ**

**02.00.17- Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш  
ҳамда қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2022

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

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

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

**Хамидова Феруза Юсупджановна**

Маҳаллий ясмиқ донларини технологик хусусиятларини ўрганиш ва  
юқори сифатли озиқа уни ишлаб чиқаришда фойдаланиш..... 3

**Хамидова Феруза Юсупджановна**

Изучение технологических свойств местного зерна чечевицы и  
использование его в производстве высококачественной пищевой  
муки..... 21

**Khamidova Feruza Yusupdjanovna**

Studying the technological properties of local lentil grains and using them in  
the production of high-quality food flour..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список о опубликованных работ  
List of published works..... 42

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ХАМИДОВА ФЕРУЗА ЮСУПДЖАНОВНА**

**МАҲАЛЛИЙ ЯСМИҚ ДОНЛАРИНИ ТЕХНОЛОГИК  
ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ ВА ЮҚОРИ СИФАТЛИ ОЗИҚА  
УНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ФОЙДАЛАНИШ**

**02.00.17- Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш, сақлаш  
ҳамда қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент– 2022**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурдаги Олий аттестация комиссиясида В2022.2.PhD/Т2799 рақам билан рўйхатга олинган.**

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.  
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.bmti.uz](http://www.bmti.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Ёрматова Дилором Ёрматовна</b> кишлоқ хўжалик фанлари доктори, профессор
<b>Расмий ошнонентлар:</b>	<b>Қурбонов Жамшед Мадждодович</b> техника фанлари доктори, профессор <b>Джахонгирова Гулноза Зиннатулаевна</b> техника фанлари буйича фалсафа доктори (PhD), доцент
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>Қарши муҳандислик-иктисодий институти</b>

Диссертация ҳимояси Бухоро муҳандислик технология институти ҳузурдаги DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «10» октябрь соат 14:00 даги мажлисида булиб ўтади. (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазов кўчаси, 15. Тел.: (99865)223-78-84, факс: (99865)223-78-84; email: [bmti\\_info@edu.uz](mailto:bmti_info@edu.uz)).

Диссертация билан Бухоро муҳандислик технология институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (382 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар Қ.Муртазов кўчаси, 15. Тел.: (99865)223-78-84).

Диссертация автореферати 2022 йил «22» сентябрь куни тарқатилди.  
(2022 йил «11» августдаги № 12 рақамли реестр баённомаси).



**Н.Р. Баракаев**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

**Р.Р. Ҳайитов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.д., кат.ил.ход.

**И.Б. Исабаев**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда дунёда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш ва дуккакли дон экинлари донлари, жумладан ясмиқ дони маҳсулотларига бўлган талаб юқори даражада ўсиши кузатилмоқда. Озиқ-овқат саноатининг донни сақлаш ва қайта ишлаш тармоқларини янада ривожлантириш мақсадида жаҳоннинг 54 дан ортиқ давлатларида уннинг оқсилга ва алмашинмайдиган аминокислоталарининг бой таркибига эга янги навларини олиш, сақлаш технологияларини ишлаб чиқиш ҳамда ясмиқнинг бой таркибини сақлаб қолишга бўлган эҳтиёж кун сайин ортиб бораётганлиги туфайли, уларни қайта ишлашнинг замонавий технологияларини яратиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда ясмиқ донининг қизил, яшил, мармарсимон, оқ ва сариқ рангли турларига мансуб Brewer, Eston, Jasper, Primera, Red Chief, Любава каби анаъанавий навлари яратилган бўлиб, уларни етиштиришни ўрганиш, биокимёвий таркиби жиҳатидан анъанавий навлардан устун бўлган навларини яратиш, дон маҳсулотларини сақлашнинг технологик усуллари ишлаб чиқиш бўйича муҳим илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада ҳудудий имкониятлар, агро- ва биотехнология ютуқларидан фойдаланган ҳолда оқсиллар ҳамда биологик фаол моддаларга бой ясмиқ донини етиштириш ва ундан фойдали биологик қўшимчалар ва озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнларининг юқори самарали усуллари ва технологияларини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда озиқа моддаларига бой ясмиқ донини етиштириш, унинг ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш бўйича қатор тадбирлар амалга оширилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йиллардаги тараққиёт стратегиясида иктисодиётни ривожлантириш устивор йўналишлари белгиланди ва уларда озиқ-овқат маҳсулотларини етиштириш, қайта ишлаш ва экспорт миқдорини ошириш қайд этилган ва озиқавий қиймати юқори маҳсулотлар ишлаб чиқариш масалалари алоҳида белгилаб қўйилган<sup>1</sup>. Шу муносабат билан бугунги кунда оқсил миқдори (30% ва ундан ортиқ) юқори бўлган ясмиқ донини мамлакатимиз ҳудудида етиштириш, сақлаш ва ундан импорт ўрнини босувчи турли биологик фаол озиқа маҳсулотлари ва қўшимчалар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2020 йил 29 октябрдаги ПФ-6097-сон “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони, 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853 “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони, 2018 йил 16 январдаги ПҚ-5303-сон «Мамлакатнинг озиқ-овқат хавфсизлигини янада

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони

таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 12 январдаги № 24 «Илмий –инновацион ишланма ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишнинг самарали механизмларини яратиш чора –тадбирлари тўғрисида»ги қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларида белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги.** Диссертация мавзуси бўйича илмий-тадқиқот ишлари Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигининг фан ва технологияларни ривожлантиришнинг VII «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» ва V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ ҳолда бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ясмиқ экинини етиштириш ундан дон ишлаб чиқариш, олинган донни қайта ишлаш технологиялари ва маҳсулотларидан самарали фойдаланиш, ясмиқни буғдой дони билан қўшиб бойитилган озика композит ун олиш ва нонвойчиликда фойдаланиш бўйича дунёда Ш.К.Агравал, Md. Omar Ali, A.K. Azad, A. Sarker, Л.Я. Ауэрман, И.М. Ройтер, В.И. Покровский, В.А. Тутельян, Л.И. Пучкова, В.И. Дробот, Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Т.Б. Цыганова, Н.Д.Варлахов, О.Е.Бакуменко, В.Б. Крылова ва бошқалар, мамлакатимизда эса Х.Н. Атабаева, М. Маннапова, Д.Ё. Ёрматова, Қ.Х. Мажидов, И.Б. Исабаев, Д.А. Гафурова, Г.З. Джахангирова каби олимлар томонидан кенг қамровли илмий изланишлар олиб борилган.

Мазкур олимлар томонидан ясмиқнинг биологик ва технологик хусусиятларини ўрганиш асосида унинг донини сақлаш, экспортга тайёрлаш, ясмиқ донини қайта ишлаб олинган унни ва уларни қайта ишлаш усуллари бўйича тавсиялар берилган.

Бироқ, бу муаммо ҳали ҳам долзарблигича қолмоқда, чунки ички хомашё бозори етарлича ўрганилмаган. Ушбу хомашёдан маҳаллий шароитларда етиштириладиган дон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда фойдаланиш импорт хомашё етказиб беришни қисқартириш, асосий хомашё истеъмолини камайтириш, маҳсулотларнинг озикавий қийматини ошириш, масалалари муаммолигича қолмоқда. Диссертация тадқиқотига мамлакатимиз учун истиқболли бўлган оқсилга бой ясмиқ донининг биологик ва технологик хусусиятларини ўрганиш, уни сақлаш ва қайта ишлаш технологик усуллари ишлаб чиқиш, қайта ишлаш технологик жараёнларига энг самарали замонавий усулларни тадбиқ этиш долзарб вазифа бўлиб қолмоқда.

Мазкур диссертация иши мавзуси бўйича илмий тадқиқотлар республикада чекланган миқдорда олиб борилган. Маҳаллий шароитда етиштирилган ясмиқ навлари донининг технологик хусусиятларига таъсир кўрсатадиган омиллар таъсири тўла даражада ўрганилмаган.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр Университети илмий тадқиқот ишлари режасининг ҚХ-ЁА-ҚХ-2018-53 “Ўзбекистон шароитида ясмиқ дони етиштириш, сақлаш ва бирламчи қайта ишлаш технологияларини ишлаб чиқиш” (2018-2019) ва “Маҳаллий қишлоқ хўжалик хом-ашёси ва қайта ишлаш маҳсулотларини сақлаш, ҳамда қайта ишлаш агротехнологик жараёнларини жадаллаштириш, улардан қишлоқ хўжалиги, озиқ-овқат соҳаларида самарали фойдаланиш” мавзуларидаги мувофиқлаштириш илмий тадқиқот режалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий ясмиқ донларини технологик хусусиятларини ўрганиш ва юқори сифатли озиқа уни ишлаб чиқаришда фойдаланишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

маҳаллий ясмиқ навлари донини қайта ишлаш маҳсулотларининг биокимёвий таркиби ва озиқавийлик қийматини баҳолаш;

ясмиқ донининг узоқ ва сифатли сақланишини таъминловчи усулларини муқобил шароитларини асослаш;

ҳар хил навдаги ясмиқ донидан олинган уннинг нонвойчилик хусусиятларини таҳлил қилиш;

композит ун аралашмаларини кимёвий таркибини ўрганиш ва уларни миллий нонвойчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда қўллаш мувофиқлигини асослаш;

композит ун аралашмаларини технологик жараёнини боришига, маҳсулот сифати ва озиқавий қийматига таъсирини ўрганишдан иборат.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ясмиқнинг “Сарбон”, “Дармон” ва “Олтин-дон” навлари, уларни қайта ишлашда олинган унлар, ясмиқ ва буғдой донларининг композит аралашмалари маҳсулотлари олинган.

**Тадқиқот предмети** сифатида ясмиқ донининг кимёвий таркиби, донни сақлашда таъсир этувчи омиллари, ясмиқ донидан олинган ун билан буғдой уни қўшилган аралашма маҳсулотларини озиқавий қийматини баҳолаш ҳисобланади.

**Тадқиқот усуллари.** Диссертацияда хомашё, ярим тайёр маҳсулотлар ва тайёр маҳсулотларнинг хусусиятларини ўрганишнинг умумқабул қилинган стандарт ва махсус органолептик, физик-кимёвий усуллари шунингдек тажриба маълумотларини статистик қайта ишлаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

маҳаллий ясмиқ навлари дони ва уни қайта ишланган маҳсулотларининг биокимёвий таркиби аниқланган ва уларнинг озиқавийлик қиймати баҳоланган;

ясмиқ донларида оксилларнинг шаклланиши, умумий оксилнинг кўпайиши, сувда эримайдиган оксиллар миқдори ўзгармай қолиши натижасида асосланган;

ясмиқ донининг биокимёвий хоссаларини ўзгаришсиз сақлаш учун озон билан ишлов беришнинг оптимал шароитлари: вақт 60 мин., ток кучи 3,5-4 А, газ миқдори 1 л/мин., ишлов беришда қулай концентрация 30 мг/м<sup>3</sup> га тенглиги аниқланган;

ишлаб чиқаришда ясмиқ унининг биологик қийматини ошириш ва уни буғдой уни билан бойитишнинг технологик ечимлари илмий асосланган ва ишлаб чиқилган;

ясмиқ-буғдой озика унининг оргонолептик ва технологик хоссаларини сақлаб қолиниши учун композицион уннинг муқобил таркиби (буғдой- ясмиқ уни 95/5 % пропорцияда) ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

юқори сифатли унлар олишда ясмиқнинг “Сарбон” ва “Дармон” навларини етиштириш истиқболли эканлиги аниқланган;

махаллий ясмиқ донларидан ун ишлаб чиқариш усули яратилган;

махаллий шароитда етиштирилган ясмиқ донларининг технологик ва физик кимёвий кўрсаткичлари аниқланган. Натижада уруғларнинг оқсил миқдори “Олтин дон” навида 22,8%, “Дармон” навида 28,2 % гача, “Сарбон” навида 30,8%. Азот миқдори “Олтин дон” навида 3,64%, “Дармон” навида 3,55% гача, сарбон навида 3,70%гача эканлиги исботланган;

композит аралашмали унлар таркибининг ўрганилиши натижасида уларда биологик қиймати юқори бўлган оқсиллар, ёғлар ва углеводлар етарли фоизларда борлиги аниқланган;

тахлил қилинаётган хомашёдан самарали фойдаланиш ҳисобига нон ва нон маҳсулотларни ишлаб чиқаришда буғдой уни сарфини камайтириш имконияти аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** илмий тажрибаларнинг апробация синовларидан ўтказилганлиги; илмий тадқиқот натижаларининг муҳокама этилганлиги; тажриба маълумотларининг статистик таҳлил қилинганлиги ва олинган натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги; тадқиқот натижалари республика ва чет элда ўтказилган илмий-амалий анжуманларда, Олий Аттестация Комиссияси рўйхатида кирган илмий нашрларда мақолалар чоп этилганлиги билан изоҳланади, шунингдек тадқиқот натижалари ишлаб чиқариш апробацияси натижалари билан тасдиқланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий шароитларда етиштирилган ясмиқ дони навларининг таркибида турли аминокислоталар мавжудлиги илмий асосланганлиги, шунингдек, ясмиқ донининг биокимёвий хоссаларини ўзгаришсиз сақлаш учун озон билан ишлов беришнинг муқобил шароитини ишлаб чиқилганлиги ясмиқ-буғдой озика композицион уннинг муқобил таркибининг ишлаб чиқилганлиги ва унининг оргонолептик ҳамда технологик хоссаларини сақлаб қолиниши илмий ва назарий жихатдан асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий шароитларда етиштирилган ясмиқ навлари унларининг танланганлиги, уларнинг

биокимёвий таркиби ва озикавийлик қиймати аниқланганлиги, унни буғдой уни билан қўшиб тайёрланадиган қайта ишлаш маҳсулотларининг амалий жиҳатдан хавфсизлигини исботланганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ясмиқ донларини технологик хусусиятларини ўрганиш ва сифатли озика уни ишлаб чиқаришда олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида:

махаллий ясмиқ донларидан ун ишлаб чиқариш усули Самарқанд вилояти “Сиёб Шавкат Орзу” фермер хўжалигининг ун ишлаб чиқариш тегирмонида амалиётга тадбиқ қилинган (“Ўздонмахсулот” АК нинг 2022 йил 21 июндаги 10-1-11/83694 - сонли маълумотномаси). Натижада, олинган уннинг сифат кўрсаткичлари ва озикавийлиги юксалтирилган ва ясмиқ донлари ундан буғдой дони унини 5 % бойитиш имконини берган;

махаллий ясмиқ донлари Самарқанд вилояти “Ханифа Марзиева” ва “Янгийўл АГРО продукт” фермер хўжалиглари ер майдонларида синов намуналари етиштирилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 18 декабрдаги № АА/3-162-сонли маълумотномаси). Натижада, ясмиқнинг “Дармон”, “Олтин дон” ва “Сарбон” Республикамиз фермер хўжаликларида ва дала шароитларида етиштиришнинг агротехнологик йўриқномаларини шакллантириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Диссертация тадқиқотининг асосий илмий натижалари 4 та илмий-амалий анжуман, шу жумладан 3 та ҳалқаро ва 1 та республика анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий иш, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 3 таси республика, 4 таси хорижий илмий журналларда нашр қилинган ва 1 та тавсиянома чоп этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 117 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида бажарилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати, унинг мақсади ва вазифалари асослаб берилган, унинг объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва техника ривожланиши устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши тўғрисида маълумот берилган.

Диссертациянинг **“Ясмиқ донининг умумий тавсифи, физик-кимёвий ва технологик кўрсаткичлари, озик-овқат саноатида қўлланилиши”** деб номланган биринчи бобида ясмиқнинг келиб чиқиши ва тарқалиши, ясмиқ

донининг умумий таснифи, ясмиқнинг кимёвий таркиби, ясмиқ донининг қўлланилиши, ясмиқ дони асосида озикавий қўшимчалар, ясмиқ донларидан ун ишлаб чиқаришнинг холати ва истиқболи батафсил изоҳланган. Келтирилган таҳлил асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг “Тадқиқот манбалари, ясмиқ донининг физик кимёвий кўрсаткичлари ва технологик хусусиятлари, аниқлаш ва баҳолаш усуллари” деб номланган иккинчи бобида маҳаллий ясмиқ экинлари ва донлари навларининг таснифи, тадқиқот манбаларининг физик-кимёвий кўрсаткичлари ва технологик хусусиятлари, тадқиқот усуллари ва аниқлашлар, таҳлил усуллари таснифи, ясмиқ навлари қайта ишланган маҳсулотларининг биокимёвий таркиби ва озикавийлик қийматини баҳолаш усуллари ва тавсифи берилган. Тадқиқот манбаи сифати маҳаллий ясмиқ донлари қўлланилган бўлиб, навларининг таснифи келтирилган. Ясмиқнинг маҳаллий навлари намуналарининг ўртача таснифий кўрсаткичлари қуйидагичадир: Дармон нави донлари-массада - тўқ рангдаги текис жигарранг ва яшил рангли. Массадаги тўқ рангнинг яшил рангини бузмайдиган микдорда оч яшил, ягона мармар ва қисман ёки тўлиқ қизарган, жигарранг, шунингдек қорайган ясмиқ уруғларини озгина аралаштирилган. Донлари йирик бўлиб ликопча кўринишга эга. Ички доннинг ранг қисми оч яшил рангда ҳам келади. Дон шакли: Дони ясси линза шаклли, ранги қизғиш қўнғир рангли, дон сирти силлиқ, доннинг катталиги 5-7 мм ни ташкил этади. Сарбон нави донлари массада - оч рангларнинг текис яшил ранги. Ягона мармар тусли уруғлари мавжуд; тўқ яшил, қисман ёки тўлиқ қизарган, жигарранг, шунингдек қорайган ясмиқ уруғларининг массадаги оч рангларнинг яшил рангини бузмайдиган микдорда оз микдордаги аралашмаси.

#### 1-жадвал

#### Маҳаллий ясмиқ донларининг Давлат стандартида белгиланган геометрик ўлчамлари ва дон хажми

Тоифа	ТУ 23.2.2067, ТУ 23.2.2068 бўйича элак тешиклари диаметри, мм	Элакларга доннинг сиғими %, энг камида
Йирик	6,3	80
Ўрта	5,2	80
Кичик	4,8	90

Донлар йирик ликопчасимон кўринишга эга. Дон шакли: Дони ясси шаклли, линзасимон, ранги қаймоқ рангли, дон сирти силлиқ, доннинг катталиги 8-9 мм ни ташкил этади; Олтин дон нави донлари -умумий устги қобиғи жигарранг аммо ички дон қисми оч қизил, зарғолдоқ рангни берувчи тусга эгадир. Донлар майда ва сочилувчан холатдадир.

Диссертациянинг “Махаллий ясмиқ донларининг технологик хусусиятларини ўрганиш” номли учинчи бобида ясмиқ навлари донларининг қайта ишланган маҳсулотларининг биокимёвий таркиби ва озикавийлик қийматини баҳолаш, махаллий ясмиқ донлари навларини оқсиллари ва аминокислота таркибини аниқлаш, ясмиқ донининг оқсилнинг хоссалари ва тузилишини ўрганиш, ясмиқ донларининг технологик хоссаларини баҳолашга асос тайёрланган. Диссертациянинг ушбу бўлимида кўрсатилган масалаларни аниқлаш олиб борилган тадқиқотлар натижаси келтирилган. Ясмиқ донини оқсилнинг тадқиқот тарзда аниқланган физик-кимёвий ва функционал хусусиятлари 2-жадвалда келтирилган бўлиб, унда таққослаш учун саноатда ишлаб чиқариладиган соя оқсили изолятлари ҳам келтирилган.

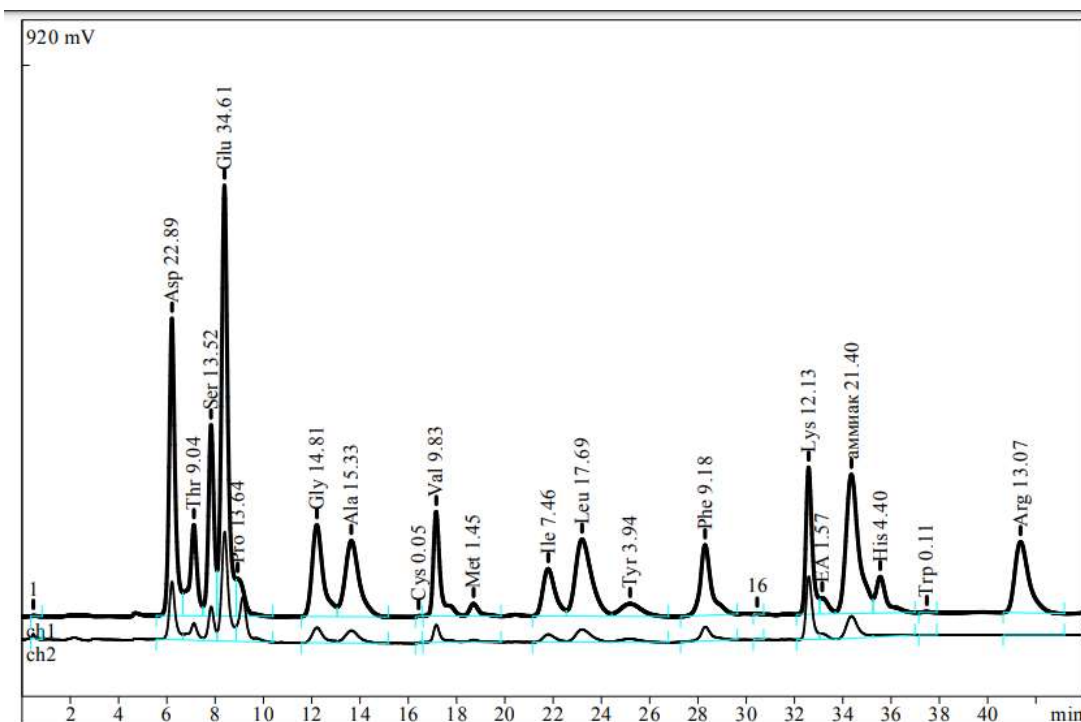
## 2-жадвал

### Ясмиқ ва соя унлари оқсилларининг қиёсий тавсифлари

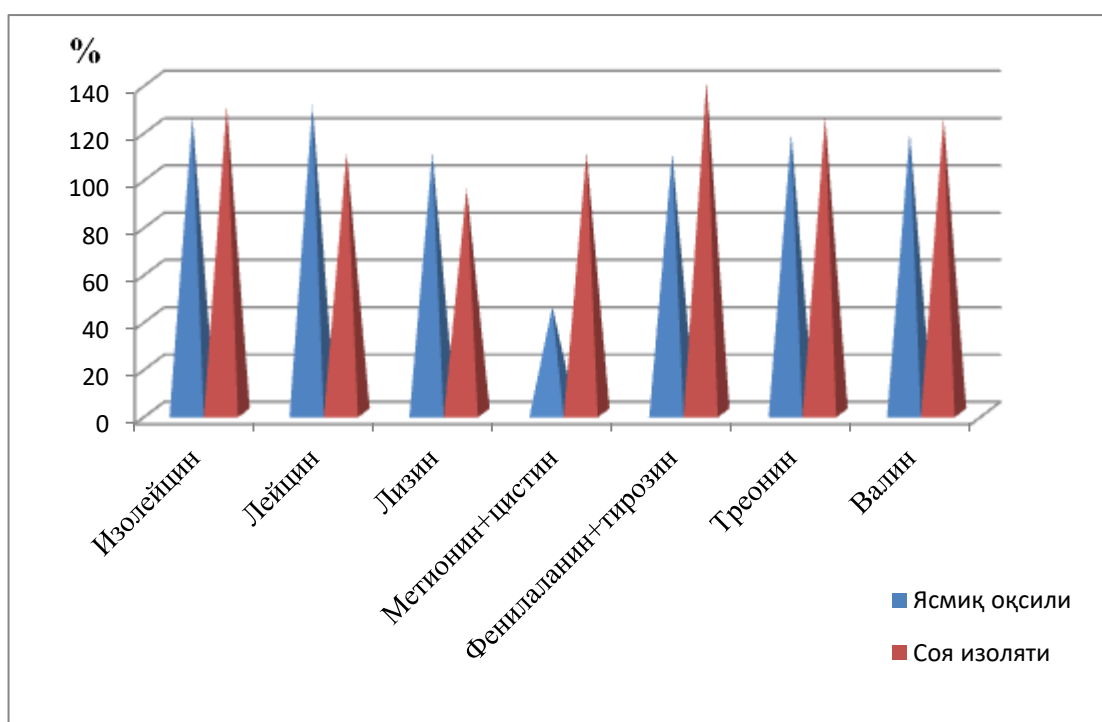
Кўрсаткич номланиши	Кўрсаткич қийматидаги	
	Ясмиқ оқсили	Соя изоляти
Миқдори, %:		
- намлик	7,0±0,3	4-6
- протеин, (қ.м.н.)	92,0±0,3	90-92
- ёғ	0,5±0,04	0,5-1,0
- кул	5,0±0,05	3,8-4,8
pH 1% сувли эритма, бир. pH	7,0±0,4	6,25-8,09
Намлиқни сақловчанлиги, %	500±15	400-700
Ёғни сингдирувчанлиги, %	143±10	88-139
Ёғни эмульгатциялаш, %	62±7	91,3-95,1
Кўпикка чидамлик, %	68±3	77
Кўпик хосил қилиш қобилияти %	42±3	113

Тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, тадқиқ қилинаётган ясмиқ донларидан оқсил бир қатор функционал хусусиятларнинг юқори қийматлари билан ажралиб туради ва эмульгатор, кўпикка айланттирувчи восита сифатида, шунингдек, озиқ-овқат тизимларининг сув ва ёғни ушлаб туриш қобилиятини ошириш учун ишлатилиши мумкин.

Аминокислоталар таркибини таҳлил қилиш натижаларига кўра (1-расм), ясмиқ донидан оқсил таркибининг биологик қиймати ҳар бир керакли аминокислота учун аминокислота кўрсаткичини ҳисоблаш йўли билан баҳоланди. Биологик қиймат кўрсаткичларига кўра, ясмиқ донидан оқсил таркиби соядан биров пастроқдир, юқорида айтиб ўтилганидек, алмашинмайдиган аминокислоталар метионин ва цистин ҳисобланади (2-расм).



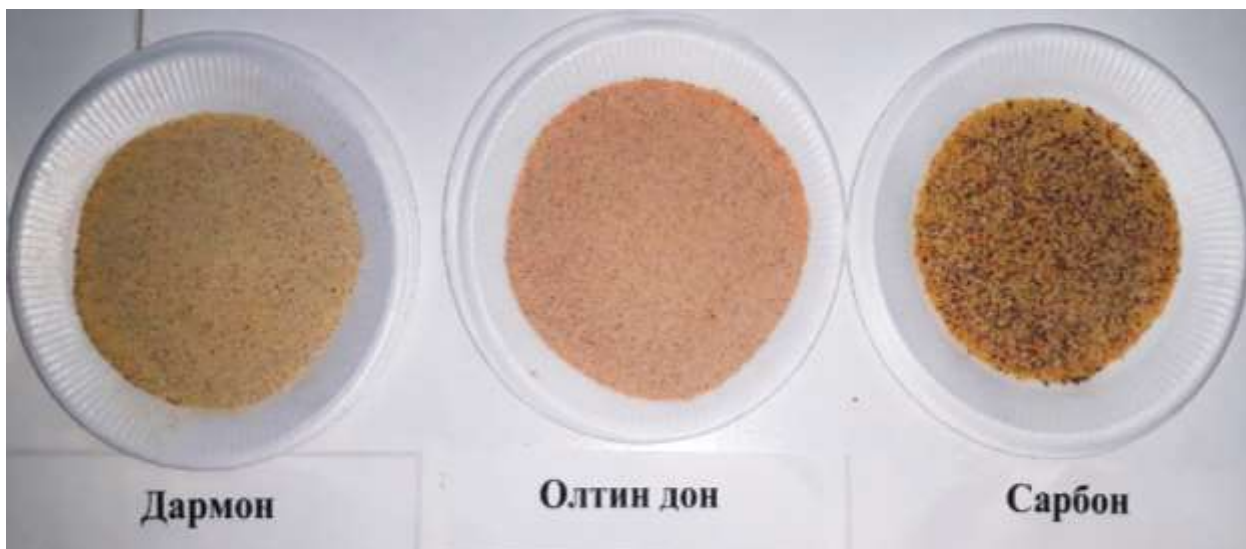
**1- расм. Ясмиқ дони оксида аминокислоталар таркиби хроматограммаси**



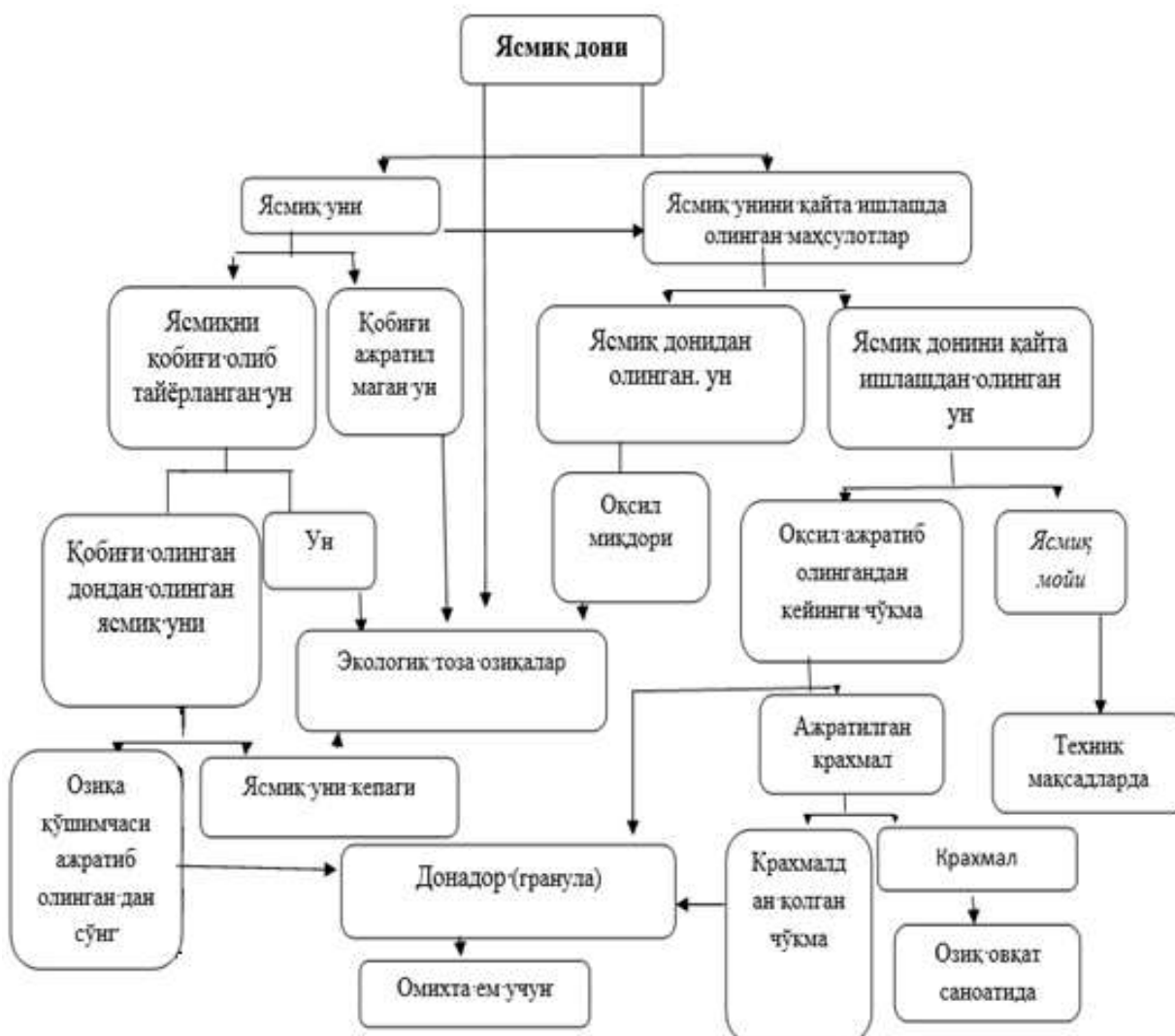
**2- расм. Ясмиқ ва соё унларидан олинган оксилларнинг аминокислоталар таркиби %.**

Ясмиқ донини қайта ишлаш натижасида икки хил ун олинди: биринчи бутун ясмиқ донини майдалаш ва аввал дон қобиғини ажратиб олиб кейин мағзидан ун тайёрлаш. Биринчи марта қайта ишлашда ясмиқ донидан оксил ҳам ажратиб олинди, кейин эса иккиламчи маҳсулотлар: крахмал, озиқа

қўшимчалари ёки озиқ-овқат саноатида фойдаланиладиган маҳсулотлар олина бошланди (3,4-расмлар).



3-расм. Ясмиқ донидан тайёрланган унларнинг табиий кўриниши



4-расм. Ясмиқ донини тўлиқ қайта ишланганда олинадиган маҳсулотлар тури

### 3-жадвал

#### Ясмиқ унининг физик ва кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичлар
Ун таркибидаги намлик,( %)	15,0
Маидаланган унни йириклиги: №22,7 ПЧ-150 элақдан ўтиши ёки №210 ипак матодан қилинган элақдан ўтиши (ГОСТ 4403), кам эмас, %	60
Темир ва металл аралашмалар миқдори, мг/кг ҳисобида	3
Бегона аралашмалар мавжудлиги	Рухсат этилмайди
Зараркунанда хашоратларни тухумлари ва уларнинг аралашмалари	Рухсат этилмайди

Умуман олганда ясмиқ донидан ун технологик усулда олинганда унинг саноатда қайта ишлашга имконият мавжуд ясмиқ донидан олинган уннинг кўрсаткичлари 3- жаadwalда келтирилган.

Ясмиқ донлари ивителиб ундирилганда улар таркибидаги умумий қанд миқдори ҳам ўрганилди. Ўрганилаётган барча навлар 1- кун, 3- кун , 5- кун ва 7- кун давомида ивителиб ундирилганда дон ва майсаларидаги қанд моддаси миқдорининг ўзгариши кузатилди. Донлардаги умумий қанд миқдори оқсил миқдориға ўхшаганлиги маълум бўлди. Ивителиб ундириш кунлари муддати ошиб борган сари майсаларда қанд миқдори ҳам ошиб борганлиги кузатилди.

### 4-жадвал

#### Ивителиб ундирилган ясмиқ дони таркибидаги кимёвий ўзгаришлар фоизи (қуруқ модда ҳисобида)

Навлар	Истеъмолга тайёр ясмиқ маҳсулотидаги кимёвий ўзгаришлар, сақлаш куни				
	Қуруқ дон	1-кунда	3-кунда	5- кунда	7-кунда
Оқсил миқдори					
Олтин дон	23,15	24,60	26,28	28,50	28,63
Дармон	23,97	24,20	25,79	27,71	27,22
Сарбон	23,75	23,90	25,68	27,24	26,57
Мой миқдори					
Олтин дон	3,91	3,60	2,63	2,18	2,15
Дармон	3,71	3,37	2,51	2,14	2,16
Сарбон	3,38	3,01	2,33	1,95	1,91
Умумий қанд миқдори					
Олтин дон	3,33	3,13	3,81	5,43	4,61
Дармон	3,23	3,33	4,29	5,24	4,50
Сарбон	2,36	2,75	2,75	5,62	4,91
Кул миқдори					
Олтин дон	2,17	2,22	2,60	2,51	2,55
Дармон	2,71	2,90	3,11	3,48	3,45
Сарбон	2,50	2,67	3,06	3,30	3,40

Шуни қайд қилиш керакки, дон ва майсалардаги қанд миқдори навлар кесимида турли кўрсаткичларда бўлди, масалан “Сарбон” навида умумий қанд миқдори 7- кунда икки мартадан кўпроқ ошиб кетди, “Олтин дон” навида бу кўрсаткич бироз пастроқ бўлди (4- жавдал).

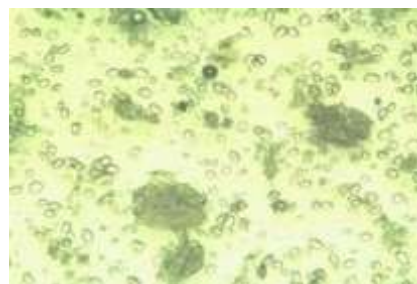
### 5-жадвал

#### “Дармон” ясиқ донидан олинган уннинг кимёвий таркиби

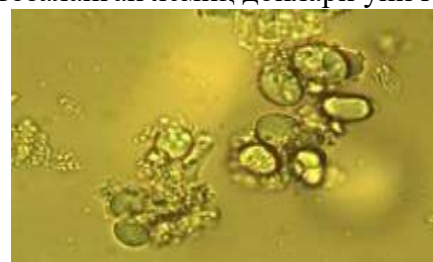
Кўрсаткичлар, %	Кўрсаткичлар қиймати	
	Бутун янчилган ясиқ уни	Пўстлоғлардан тозаланган ясиқ донлари уни
- намлик	12,5±0,5	13,9±0,6
- оқсил	25,5±0,5	26,8±0,2
- ёғлар	4,6±0,3	4,6±0,3
- кул	4,12±0,08	3,70±0,03
- крахмал, куруқ модда бўйича	38,7±0,5	38,1±0,5
- клетчаткалар	5,9±1,0	3,3±0,9



А) тозаланган ясиқ донлари уни X200



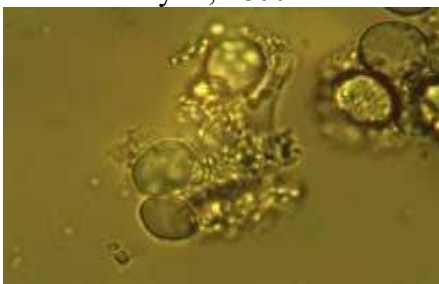
В) бутун янчишдан олинган ун, х200



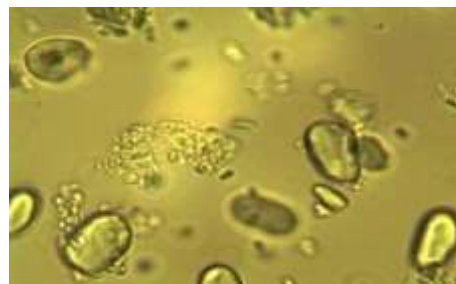
С) уруғлардан тозаланган ясиқ донлари уни, х800



Д) кепакли ун, х800



Е) уруғлардан тозаланган ясиқ донлари уни, х1200



Ф) кепакли ун, х2000

#### 5- расм. “Сарбон” навли ясиқ донларидан олинган ясиқ унининг микрофотосуръатлари

Олинган натижалар ясмиқ дони таркибида инсон танаси учун зарур бўлган алмашинмайдиган аминокислоталар мавжудлигидан далолат беради.

Диссертациянинг “Ун ишлаб чиқаришда ясмиқ донларидан фойдаланиш ва унинг самарадорлиги” деб номланган тўртинчи бобда ясмиқ донидан ун ишлаб чиқариш ва уни самарадорликни баҳолаш йўналишида тегишли ишлар амалга оширилган. Ясмиқ донларидан олинган уннинг кимёвий таркиби ҳақидаги маълумотларда асосий доннинг асосий хажми крахмал ва оқсил эканлигини кўрсатади. 5-жадвалда келтирилган натижалар ўрганилаётган маҳсулотларнинг микрофотосуръатлар маълумотларига мос келади (5-расм).

Ясмиқ унининг микрофотосуръатларида крахмал донлари (асосий фракция) аниқ кўринади. Бундан ташқари, дуккакли донларнинг таркибига хос хусусиятлар кузатилади. Бутун янчилган уннинг микрофотосуръатларида текис қобиғлар мавжуд - улар нўҳат, ловия уруғ пўстлоғининг тузилишининг морфологик тузилишига мос.

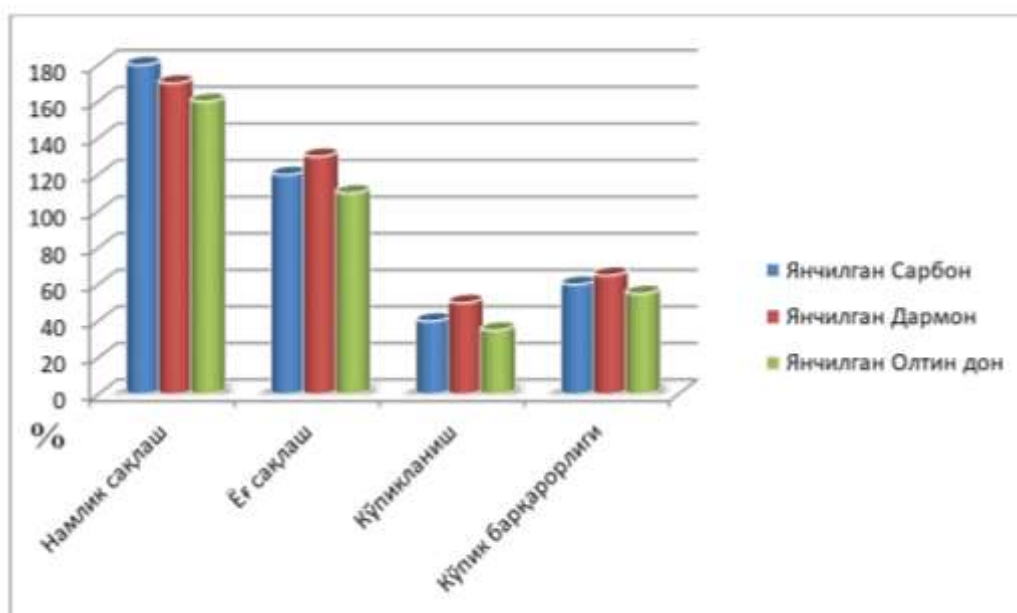
Ясмиқ унидан фойдаланишнинг истиқболли эканлиги муносабати билан унининг кислоталиги ва мағзининг оқлиги каби кўрсаткичларни қўшимча равишда ўрганилди. 6-жадвалда ясмиқ ва буғдой унининг кўрсатилган кўрсаткичлари бўйича қиёсий маълумотлар келтирилган.

#### 6-жадвал

#### “Сарбон” ясмиқ донидан ва буғдой унидан олинган ясмиқ унининг кислоталиги ва оқлигининг қиёсий хусусиятлари

Уннинг тури	оқлик, қурилманинг шартли бирликлари РЗ-БПЛ	кислоталилиги, градус
Ясмиқ уни		
- бутун янчилган	24,0±2,0	10±0,3
- уруғдан тозаланган ясмиқ донлардан	29,1±4,0	10±0,3
Буғдой уни (O'zDST 1313:2019)	камида:	...дан ортиқ эмас:
- олий нав	54,0	3,0
- биринчи нав	36,0	3,0
- иккинчи нав	12,0	3,0

6-расмда ясмиқ унининг функционал ва технологик хоссалари (намлик ва ёғ сақлаш қобиляти, кўпикланиш қобиляти, кўпик барқарорлиги) кўрсатилган. Ясмиқ унининг юқори намликни сақловчи хоссалари ясмиқ дони кенгайишида намликни боғлаш ва ушлаб туришга қодир бўлган макромолекуляр бирикмалар (оқсиллар, полисахаридлар) мавжудлиги билан белгиланади. Ясмиқ донларида етарлича юқори оқсил миқдори бўлган унини турли хил озиқ-овқат тизимларининг таркибларида оқсил ўз ичига олган қўшимча сифатида ишлатишга имкон берди. Диссертацияда олинган маълумотлар натижасига кўра, бутун янчилган ясмиқ уни минераллар ва клетчатканинг юқори миқдори билан тавсифланади (6-жадвал), бу унинг озиқ-овқат тармоқларида юқори даражада ишлатилишини кўрсатади.



**6-расм. Ясмиқ дони унининг технологик хусусиятлари**

Тахлил натижаларига кўра ясмиқ уни учун хавфсизлик кўрсаткичлари мавжуд технологик йўриқнома томонидан белгиланган ва жадвалда кўрсатилган қийматлардан ошмади (7-жадвал).

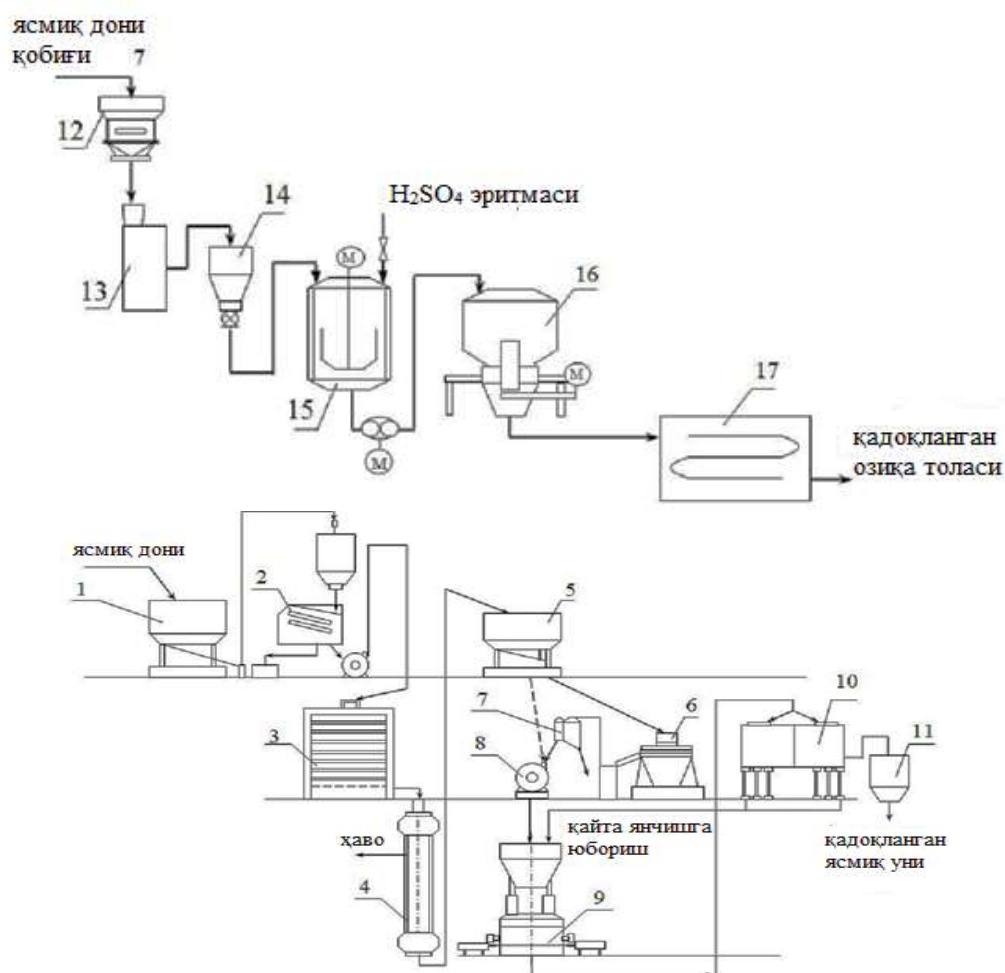
**7-жадвал**

**Ясмиқ унининг физик ва кимёвий кўрсаткичлари**

Кўрсаткичнинг номланиши, ўлчов бирлиги	Кўрсаткич қиймати	
	Мавжуд тизим асосида	Тавсия этилаётган тизим асосида
Намлик (%)	15,0	15,0
Элаклардан ўтиши: – 25-сонли ипак матоли элак ёки 22,7-сонли полиамид матодан қилинган элакдаги қолдиқ	5,0	5,0
– унларнинг ўтиши ПЧ-150, 22,7-сонли элакдан ва 210-сонли ипак мато орқали ўтган зарралар ГОСТ 4403 бўйича камида % да бўлиши керак.	60,0	70,0
1 кг ун учун мг даги металл аралашмаси:		
– Энг катта чизикли ўлчамдаги алоҳида заррачаларнинг ўлчами 0,3 мм дан 0,4 мг.гача катталиқдан ошмаслиги	3,0	3,0
– Зарраларнинг юқоридаги қийматлардан йириклиги	йўл қўйилмайди	йўл қўйилмайди
Қуруқ моддалар ҳисобида масса улуши, %:		
– кул, кўпи билан	4,0	3,5
– оксил, камида	18,0	18,0
– целлюлоза, кўпи билан		3,0

## Композит ун аралашмаларининг кимёвий таркиби

Кўрсаткич	Буғдой унини ва майдаланган ясмиқ уруғига асосланган композицион ун аралашмаси			
	олий	биринчи	иккинчи	тўлиқ донли
Сув, %	10,8	10,1	11,0	11,2
Оқсил, %	18,2	19,9	18,4	18,0
Ёғлар, %	1,4	1,5	1,8	2,0
Углеводлар, %	60,1	57,4	57,6	55,9
Озиқа толалари, %	8,60	10,05	9,97	11,32
Кул, %	1,90	2,15	2,03	2,21
Кальций, мг/100 г	47	55	52	58
Магний, мг/100 г	45	63	75	84
Фосфор, мг/100 г	132	154	183	246



**7- расм. Ясмиқ донларидан ун ва озиқа толаси олиш технолгик тизими:**

1 – сепаратор; 2 – дон ювиш машинаси; 3 – тасмали қуритгич; 4 – совутиш қувури; 5 – дон сепаратори; 6 – қумтошли сайқалловчи дон тозалагич; 7 – дон аспиратори; 8 – болгачали майдалагич; 9 – айланма (валовй) дастгоҳ; 10 – элакдан ўтказиш; 11 – ун сақлаш учун бункер; 12 – магнит сепаратори; 13 – бармоқли майдалагич; 14 – оралиқ бункер; 15 – кислота гидролизи учун реактор; 16 – филтрловчи ажратгич; 17 – қуритгич.

**Ясмиқ донларидан унли композитлар аралашмасини тайёрлаш** бўлимида озиқа толалари ҳам муҳим аҳамиятга эга эканлиги аниқланган. Композит ун аралашмаларининг кимёвий таркиби 8-жадвалда келтирилган. 8-жадвалда келтирилган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, буғдой унига майдаланган ясмиқ уруғини кўшилиши оқсил (18,9–17,0 %), озиқа толалари (11,32–8,6 %) ва минерал моддалар (2,21–1,9 %), шу жумладан кальций ва магнийга бой маҳсулот олиш имконини беради. Шу билан бирга, буғдой уни билан таққослаганда, композит ун аралашмаларида Са:Мг:Р нисбати муқобилга яқинроқдир. Ишлаб чиқилган композит ун аралашмалари ҳиди ва ранги бўйича буғдой унини тайёрлашдан органолептик хусусиятлари билан ажралиб турарди.

Диссертация ишининг **Технологик ишланмаларнинг иқтисодий самарадорлиги бўлимида** ҳисоб-китоб 340 кг/соат қувватга эга бўлган ишлаб чиқариш тизими учун амалга оширилди (9-жадвал).

#### 9-жадвал

#### **Ясмиқ донидан ун олиш ва 5% ли композит ун ишлаб чиқаришнинг иқтисодий кўрсаткичи**

Кўрсаткич номланиши	Ишлаб чиқариш қуввати т/йил	Сармоялар минг. сўм.	
		Мавжуд	Тавсия этилаётган
5% ли ясмиқ- буғдой композит уни	8,5	297500,00	272 000,00
Иқтисодий самарадорлик	8,5	25 500,00	

Ҳисоблашлар натижасида ясмиқ донларининг уруғлик пўстлоғидан тозаланган ун ишлаб чиқариш улуши умумий йиллик ишлаб чиқариш ҳажмининг 30% ни ташкил қилади.

#### **ХУЛОСА**

1. Ясмиқ дони оқсил таркибида аниқланган 9 хил амнокислоталар орасида фенилаланин, лизин ва треонинлар миқдори бошқа аминокислоталарга нисбатан кўплиги аниқланган бўлиб, фенилаланин Олтин дон навида 168 мг, Дармон навида 177, Сарбон навида 172, лизин-132, 141,138, трионин 104, 116 ва 109 миқдорни ташкил қилган. Бундай таркибга эга ясмиқ навлари донлари озиқавийлик миқдори юқорилиги исботланди ва тадқиқот манбаси сифатида танлаб олинди;

2. Ясмиқ донлари сақлаш учун озон билан ишлов бериш жараёнининг муқобил шароитлари: вақт 60 мин., ток миқдори 3,5-4 А, газ миқдори 1 л/мин., ишлов беришда қулай концентрация 30мг/м<sup>3</sup> ни қўллаш орқали донларнинг биокимёвий хоссалари 12 ойгача ўзгаришсиз қолгани исботланди ва бу шароит муқобил деб қабул қилинди;

3. Уч хил ясмиқ донлари 7 кун давомида ивитишдан кегин кимёвий таркиби аниқланганда уч кунда дон таркибидаги оқсил салкам 2 фоизга ошди. Олтин дон навида 1,68 фоизга, Дармон навида 1,59 фоизга, Сарбон навида эса бу кўрсаткич 1,78 ни ташкил қилди;

4. Ясмиқ донлари таркибидаги токсикологик моддалар ва оғир металлар миқдори Санитария қоидалари ва меъёрларига мос бўлиб (СанПин) 0366-19, улардан ошмаганлиги аниқланди.

5. Донни шишасимонлигини инобатга олган ҳолда, янчилма аралашмаларини турли ҳолатларда ташкил этиш ашёнинг хоссаларинини мувофиқлаштириш ва кенг кўрсаткичли юқори сифатли, нонвойлик хусусиятларга эга бўлган унларни олиш имкониятларини яратди.

6. Ясмиқ-буғдой озиқа унининг оптимал таркиби 95 % буғдой уни ва 5% ясмиқ дони унидан иборат композицион ун ишлаб чиқилди ва мазкур таркибли унни нонвойчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш орқали олий навли унга сарфланадиган харажатлар 25% гача, ёғ маҳсулотларидан 5% гача камайиши исботланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО –  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ХАМИДОВА ФЕРУЗА ЮСУПДЖАНОВНА**

**ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕСТНОГО ЗЕРНА  
ЧЕЧЕВИЦЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПИЩЕВОЙ МУКИ**

**02.00.17- Технология и биотехнология обработки, хранения и переработки  
сельскохозяйственных и пищевых продуктов**

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

**Ташкент–2022**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2022.2.PhD/T2799

Диссертационная работа выполнена в Ташкентском государственном аграрном Университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета по адресу ([www.bmti.uz](http://www.bmti.uz)) и на информационно-образовательном портале «Ziyouet» ([www.ziyouet.uz](http://www.ziyouet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Ёрматова Дилором Ёрматовна</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Курбонов Жамшед Маджидович</b> доктор технических наук, профессор <b>Джахоирирова Гулноза Зиннатулаевна</b> доктор философии (PhD) по техническим наукам, доцент
<b>Ведущая организация</b>	<b>Каршинский инженерно-экономический институт</b>

Защита диссертации состоится «10» октября 2022 г. в «14:00» часов на заседании научного совета DSc. 03/28.02.2022. Т.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте по адресу: Бухарская область, 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15. Тел.: (+99865) 223-78-84; факс: (+99865) 223-79-72; e-mail: [bmti\\_info@edu.uz](mailto:bmti_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технологического института за № 382, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15. Тел.: (+99865) 223-78-84).

Автореферат диссертации разослан «22» сентября 2022 года (протокол рассылки № 12 от 11 августа 2022 г.).



**Н.Р. Баракаев**  
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

**Р.Р. Хайитов**  
Учёный секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., старший научный сотрудник

**И.Б. Исабаев**  
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мире наблюдается высокий рост требований к обеспечению пищевой безопасности и спроса на зерно зернобобовых культур, в частности на чечевицу. В целях дальнейшего развития отраслей хранения и переработки зерна пищевой промышленности, в связи с растущей потребностью в получении новых сортов с высоким содержанием белке и незаменимых аминокислотах, разработке их технологий хранения, а также сохранении богатого состава чечевицы, выращиваемой в более чем в 54 странах мира, особую важность имеет разработка современных технологий её переработки.

Исследованы традиционные сорта красной, зеленой, мраморной, белой и желтой видов чечевицы, такие как Brewer, Eston, Jasper, Primera, Red Chief, Любава. Проводятся научные исследования по изучению технологии их возделывания, созданию сортов, превосходящих традиционные сорта по биохимическому составу, разработке технологических способов хранения зерновых продуктов. В связи с этим особое внимание уделяется разработке высокоэффективных способов и технологий выращивания зерна чечевицы, богатого белками и биологически активными веществами, процессов производства полезных биологических добавок и продовольственных продуктов с использованием региональных возможностей, достижений аграрных и биотехнологий.

В республике проводится ряд мероприятий по выращиванию богатого питательными веществами зерна чечевицы, а также по увеличению объёмов её производства. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены приоритетные направления развития экономики, в частности, особо отмечены задачи увеличения объёмов производства, переработки и экспорта пищевых продуктов, а также производства продукции с высокой пищевой ценностью<sup>1</sup>. В связи с этим, на сегодняшний день особое значение имеет выращивание на территории нашей страны чечевицы с высоким содержанием белка (30% и более), её хранение и налаживание производства импортозамещающей продовольственной продукции и различных биологически активных добавок.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит реализации задач, поставленных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», УП-6097 от 29 октября 2020 года «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года», УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», УП-5303 от 16 января 2018 года «О мерах по дальнейшему обеспечению продовольственной безопасности

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

страны», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №24 от 12 января 2018 года «О мерах по созданию эффективных механизмов внедрения научно-инновационных разработок и технологий в производство», а также в других нормативно-правовых актах, относящиеся данной направлению.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Научно-исследовательская работа по теме диссертации выполнена в соответствии приоритетным направлением развития науки и технологий Министерства инновационного развития Республики Узбекистан VII. «Химические технологии и нанотехнологии» и V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Вопросы выращивания чечевичной культуры, получения из неё зерна, технологий переработки полученного зерна и эффективного применения продуктов его переработки, получения пищевой обогащенной муки из чечевицы с добавлением зерна пшеницы и использования данной муки в хлебопечении широко исследованы в работах известных учёных как Ш.К.Агравал, Md. Omar Ali, A.K. Azad, A. Sarker, Л.Я. Ауэрман, И.М. Ройтер, В.И. Покровский, В.А. Тутельян, Л.И. Пучкова, В.И. Дробот, Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Т.Б. Цыганова, Н.Д.Варлахов, О.Е.Бакуменко, В.Б. Крылова и др., а также отечественных учёных Х.Н. Атабаева, М. Маннапова, Д.Ё. Ёрматова, К.Х. Мажидов, И.Б. Исабаев, Д.А. Гафурова, Г.З. Джахангирова и др.

На основании изучения биологических и технологических свойств чечевицы учёными были даны рекомендации по хранению зерна, подготовке к экспорту муки из чечевичного зерна и способам её переработки.

Однако данная проблема до сих пор остаётся актуальной, поскольку внутренний рынок сырья недостаточно изучен. Проблемными остаются вопросы использования этого сырья в производстве хлеба и хлебобулочных изделий, сокращения поставок импортного сырья, снижения расхода основного сырья и повышения пищевой ценности продукции. Изучение биологических и технологических свойств перспективного для нашей страны богатого белком зерна чечевицы, разработка технологических способов его хранения и переработки, применение наиболее эффективных современных технологических процессов переработки по-прежнему актуально.

В республике научные исследования по теме диссертации проводились в ограниченном количестве. Недостаточно изучено влияние факторов, воздействующих на технологические свойства зерна различных сортов чечевицы, выращенных в местных условиях.

**Связь исследования с планами научно-исследовательских работ вуза, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ Ташкентского государственного аграрного Университета в рамках проектов

КХ-ЁА-КХ-2018-53 «Разработка технологии выращивания, хранения и первичной переработки зерна чечевицы в условиях Узбекистана» (2018-2019 гг.) и «Интенсификация агротехнологических процессов хранения и переработки местного сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, их эффективное использование в сельском хозяйстве и пищевой промышленности».

**Целью исследования** является изучение технологических свойств местного зерна чечевицы и использование его в производстве высококачественной пищевой муки.

**Задачи исследования** заключаются в следующем:

оценка биохимического состава и пищевой ценности продуктов переработки местных сортов зерна чечевицы;

обоснование оптимальных условий и способов, обеспечивающих длительное и качественное хранение зерна чечевицы;

анализ хлебопекарных свойств муки, полученной из зерно разных сортов чечевицы;

изучение химического состава композиционных мучных смесей и обоснование их использования в производстве национальных хлебобулочных изделий;

изучение влияния композиционных мучных смесей на ход технологического процесса, качество и пищевую ценность продукции.

В качестве **объекта исследования** были взяты сорта чечевицы «Сарбон», «Дармон» и «Олтин дон», полученная при их переработке мука, а также композиционные смеси чечевицы и зерна пшеницы.

**Предметом исследования** является химический состав зерна чечевицы, факторы, влияющие на хранение зерна, а также оценка пищевой ценности продукции композитных смесей из чечевичной и пшеничной муки.

**Методы исследования.** В диссертации использованы общепринятые стандартные и специальные органолептические, физико-химические методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также методы статистической обработки экспериментальных данных.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

определён биохимический состав зерна местных сортов чечевицы и продуктов их переработки, оценена их пищевая ценность;

обосновано не изменимость содержания повышения не растворимых в воде белков при формировании их в зёрнах чечевицы;

определены оптимальные условия применения озона для сохранения биохимических свойств зерна чечевицы: время 60 мин, сила тока 3,5-4 А, расход газа 1 л/мин, оптимальная концентрация обработки 30 мг/м<sup>3</sup>;

научно обоснованы и разработаны технологические решения по повышению биологической ценности чечевичной муки и обогащению её пшеничной мукой;

разработан оптимальный состав композиционной муки (пшенично-чечевичная мука в соотношении 95:5) с целью сохранения органолептических и технологических свойств готовой продукции.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

установлено, что для получения высококачественной муки перспективным является выращивание чечевицы сортов «Сарбон» и «Дармон»;

оптимизирован способ производства муки из зерна местных сортов чечевицы;

определены технологические и физико-химические показатели выращенного в местных условиях зерна чечевицы. В результате доказано, что содержание белка в семенах сортов «Олтин дон» составляет 22,8 %, «Дармон»- 28,2 %, «Сарбон»-30,8 %, а содержание азота 3,64, 3,55% и 3,70% соответственно;

в результате изучения состава композиционных смесей муки установлено наличие достаточного процентного содержания белков, жиров и углеводов с высокой биологической ценностью;

определена возможность снижения расхода хлебопекарной муки пшеничной за счет эффективного использования исследуемого сырья.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается апробацией полученных результатов, их научных обсуждений экспериментов; обсуждением результатов научных исследований; статистической обработкой экспериментальных данных и внедрением полученных результатов в производство; публикацией результатов исследований в форме статей и докладов на научно-практических конференциях, проводимых в республике и за рубежом, в научных изданиях, входящих в перечень Высшей Аттестационной Комиссии, а также итогами производственной апробации результатов исследований.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в научно-теоретическом обосновании целесообразности использования обработки зерна озоном для сохранения его нативных биохимических свойств, разработке оптимальной дозировки чечевичной муки в производстве национальных хлебобулочных изделий.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что были отобраны сорта чечевицы, выращенные в местных условиях, определены их биохимический состав и пищевая ценность, а также доказана практическая безопасность данных.

**Внедрение результатов исследования.** Изучение технологических свойств местного зерна чечевицы и использование его в производстве высококачественной пищевой муки позволили:

способы производства муки из зерна местных сортов чечевицы были внедрены в производство на мукомольной мельнице фермерского хозяйства

«Сиёб Шавкат Орзу» Самаркандской области (справка АК «Уздонмахсулот». № 10-1-11/83694 от 21 июня 2022г.). В результате достигнуто повышение качественных показателей и пищевой ценности полученной муки, а также обогащение пшеничной муки чечевичной мукой на 5%;

выращены опытные образцы местных сортов зерна чечевицы на земельных участках фермерской хозяйствы «Ханифа Марзиева» и «Янгийул АГРО продукт» в Самаркандской области (справка Министерства сельского хозяйства № АА/3-162 от 18 декабря 2019г.). В результате сформированны агротехнологические рекомендации по возделыванию сортов чечевицы «Дармон», «Олтин дон» и «Сарбон» в фермерских хозяйствах республики.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные результаты диссертационного исследования обсуждены на 4 научно-практических конференциях, в том числе на 3 международных и 1 республиканской.

**Публикация результатов исследований.** Всего по теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 7 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе в 3 республиканских и 4 зарубежных научных журналах, а также издана 1 рекомендация.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и необходимость исследования, его цель и задачи, описаны объекты и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники республики, описаны новизна, научные и практические результаты исследования, раскрыта практическая значимость, приведены результаты от внедрения результатов исследования в производство количество опубликованных работ и структура диссертации.

**В первой главе** диссертации на тему «**Общая характеристика чечевичного зерна, физико-химические и технологические показатели, использование в пищевой промышленности**» приведены результаты обзора литературы по происхождению и распространению чечевицы, а также общая классификация чечевицы, химический состав и применение. Подробно рассмотрены пищевые добавки на основе зерна чечевицы, состояние и перспективы производства муки из него. На основании анализа были сформулированы цель и задачи исследования.

**Во второй главе** диссертации на тему «**Источники исследования, физико-химические показатели и технологические характеристики зерна**

**чечевицы, методы идентификации и оценки»** приведена классификация сортов местных чечевичных культур, физико-химические показатели и технологические особенности исследования. Принесены источники, методы исследования биохимического состава и оценки пищевой ценности продуктов переработки зерна чечевицы. В качестве объекта исследования использовано местные сорта зерно чечевицы, представлена классификация их сортов. Средние технологические показатели исследуемых образцов зерна местных сортов чечевицы следующие: зерно сорта “Дармон” - тёмная окраска, плоско-коричневая и зеленая окраска. Небольшое количество светло-зеленых, одиночных мраморных и частично или полностью покрасневших, коричневых, а также почерневших семян чечевицы смешивают в количестве, не портящем в массе зеленый цвет темной окраски. Зерна крупные и имеют тарелочный вид. Цветовая часть внутреннего зерна светло-зеленая. Форма зерна: Зерно плоско-линзовидное, красновато-коричневого цвета, поверхность зерна гладкая, размер зерна 5-7 мм. Зерна сорта “Сарбон” в массе – плоско-зеленого цвета светлых тонов. Встречаются одиночные мраморные семена; смесь темно-зеленых, частично или полностью красных, коричневых и почерневших семян чечевицы в небольшом количестве, не портящем зеленую окраску светлых цветов в массе. Зерна имеют крупный тарелочный вид. Форма зерна: Зерно плоское, линзовидное, кремового цвета, поверхность зерна гладкая. размер зерна 8-9 мм; Зерна сорта “Олтин дон” - общая внешняя оболочка коричневая, но внутренняя часть зерна имеет светло-оранжевый, золотистый цвет. Зерна мелкие и рассеянные.

**Таблица 1**

**Геометрические размеры и крупность зерна местной чечевицы, указанные в ТУ**

Категория	ТУ 23.2.2067, Диаметр отверстий сита по ТУ 23.2.2068, мм	Вместимость зерна на решетках, %, не менее
Большой	6.3	80
Средний	5.2	80
Маленький	4,8	90

**В третьей главе диссертации на тему «Изучение технологических свойств зерна местной чечевицы»** дана оценка биохимического состава и пищевой ценности продуктов переработки зерна чечевицы, определен белковый и аминокислотный состав зерна, определены технологические свойства чечевичных зерен. В данном разделе диссертации, являющемся основой для изучения и оценки свойств, приведены результаты исследований по выявлению физико-химических и функциональных свойств белка из зерна чечевицы, представленные в таблице 2, В качестве образца сравнения (контроль) использовали соевый белковый изолят.

Таблица 2

## Сравнительная характеристика белков из зерна чечевицы и сои

Название индикатора	Значение индикатора в	
	Белок чечевицы	Соевой изоляте
Количество, %:		
- влажность	7,0±0,3	4-6
- белок в пересчете на сухое вещество	92,0±0,3	90-92
- масло	0,5±0,04	0,5-1,0
- зола	5,0±0,05	3,8-4,8
pH 1% водный раствор, 1 шт. pH	7,0±0,4	6,25-8,09
Влагоудержание, %	500±15	400-700
Абсорбция жира, %	143±10	88-139
Эмульгирование жира, %	62±7	91,3-95,1
Пеностойкость, %	68±3	77
Производительность %	42±3	113

Результаты исследований показывали, что белок из исследуемых зёрен чечевицы имеет высокие значения ряда показателей, определяющих функциональные свойства и может быть использован в качестве эмульгатора, пенообразователя, а также для повышения способности пищевых систем удерживать воду и жир.

По результатам анализа аминокислотного состава (рис. 1) оценивали биологическую ценность зерна чечевицы. Установлена что содержание белка в зерне чечевицы несколько ниже, чем в зерне сои (рис. 2).

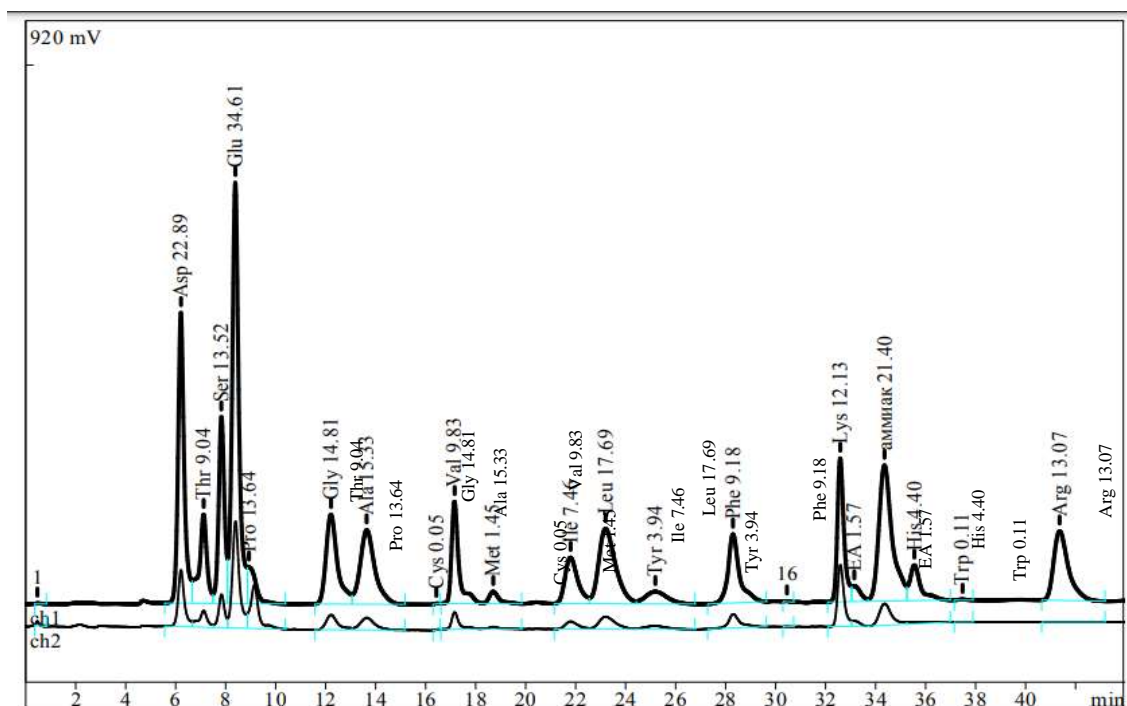
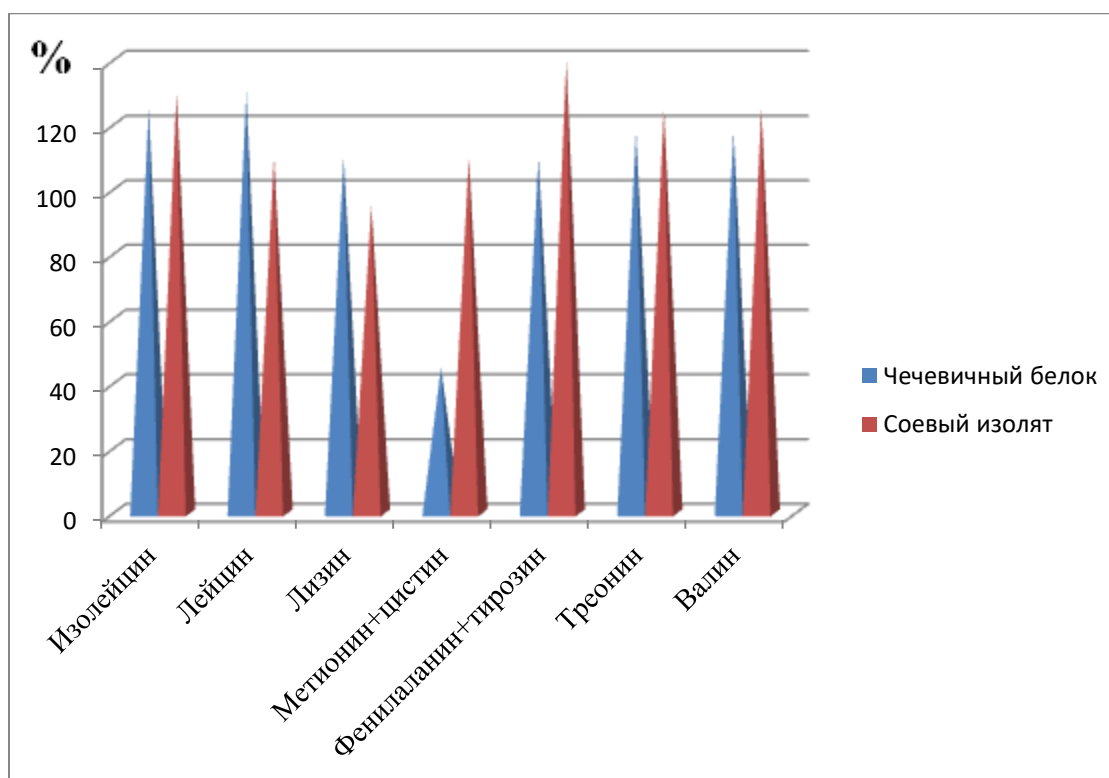
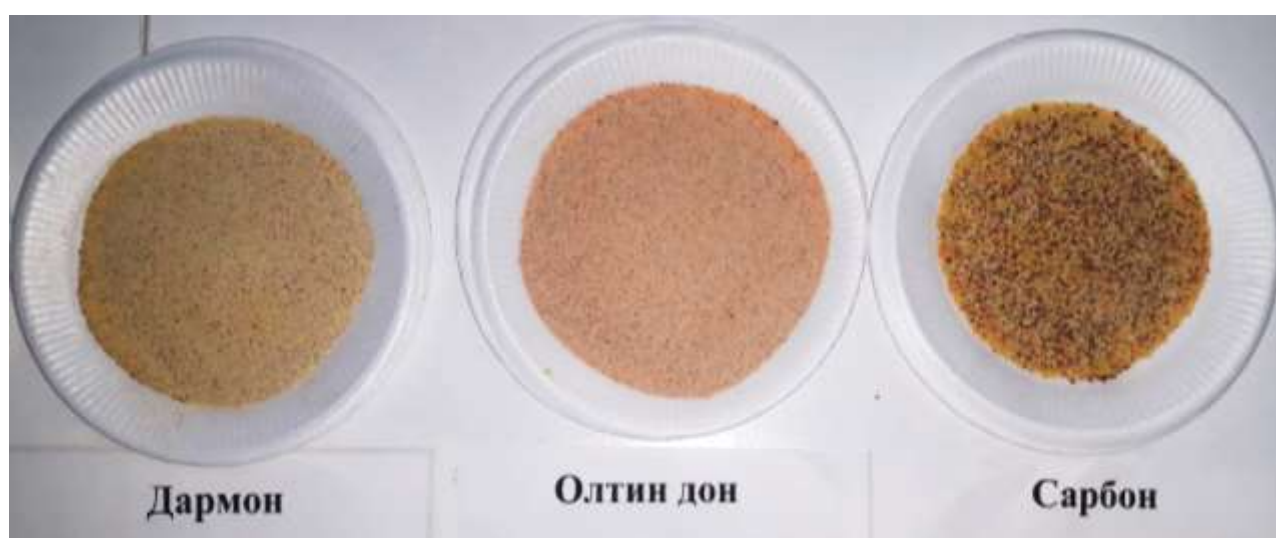


Рис. 1. Хроматограмма аминокислотного состава белков зерен чечевицы



**Рис. 2. Аминокислоты белков полученных из чечевичной соевой муки, %.**

В результате переработки зерна чечевицы получали два вида муки: цельнозерновой и из зародыша. При первой обработке из зерна чечевицы также выделяли белок, а затем стали получать вторичные продукты: крахмал, пищевые добавки или продукты, используемые в пищевой промышленности (рис. 3, 4). В целом, при получении муки из зерна чечевицы технологическим способом существует возможность промышленной переработки муки. Показатели муки, полученной из зерна чечевицы, представлены в таблице 3.



**Рис. 3. Natural вид муки из чечевичного зерна**



увеличения количества 7 дней. Следует отметить, что количество сахара в зерне и проростках имело разные показатели в поперечном сечении сортов, например, общее количество сахара у сорта Сарбон увеличилось более чем в два раза на 7-й сутки, и этот показатель несколько ниже у сорта Олтин дон (табл. 4).

**Таблица 4**

**Химические изменения в составе зерна молотой чечевицы %  
(в пересчете на сухое вещество)**

Разновидности	Химические изменения продукта из готовых к употреблению проростков чечевицы				
	Сухое зерно	в 1-й день	на 3-й день	на 5-й день	на 7-й день
Содержание белка					
Олтин дон	23,15	24,60	26,28	28,50	28,63
Дармон	23,97	24,20	25,79	27,71	27,22
Сарбон	23,75	23,90	25,68	27,24	26,57
Количество масла					
Олтин дон	3,91	3,60	2,63	2,18	2,15
Дармон	3,71	3,37	2,51	2,14	2,16
Сарбон	3,38	3,01	2,33	1,95	1,91
Общее содержание сахара					
Олтин дон	3,33	3,13	3,81	5,43	4,61
Дармон	3,23	3,33	4,29	5,24	4,50
Сарбон	2,36	2,75	2,75	5,62	4,91
Золность					
Олтин дон	2,17	2,22	2,60	2,51	2,55
Дармон	2,71	2,90	3,11	3,48	3,45
Сарбон	2,50	2,67	3,06	3,30	3,40

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что в зерне чечевицы содержатся незаменимые аминокислоты, необходимые организму человека и поэтому потребление чечевицы чрезвычайно полезно для питания.

**В четвертой главе** диссертации на тему «**Использование зерна чечевицы в мукомольном производстве и его эффективность**» была проведена соответствующая работа в направлении получения муки из зерна чечевицы и оценки ее эффективности. Данные о химическом составе муки, полученной из чечевичных зерен, свидетельствуют о том, что основную массу зерна составляет крахмал и белок. Результаты, представленные в табл. 5, соответствуют данным микрофотографий исследуемых продуктов (рис. 5).

На микрофотографиях чечевичной муки видны зерна крахмала (основная фракция). Кроме того, наблюдаются особенности состава зернобобовых культур. На микрофотографиях цельнозерновая мука имеет плоские оболочки - примерно сходные по морфологическому строению со строением семенной кожуры гороха или фасоли.

В связи с перспективностью использования чечевичной муки представляло интерес дальнейшее изучение таких параметров, как кислотность муки и белизна ядра. В таблице 6 представлены сравнительные данные по указанным показателям чечевичной и пшеничной муки.

**Таблица 5**

**Химический состав чечевичной муки «Дармон»**

Название индикатора	Значение показателей	
	Цельнозерновая чечевичная мука	Чечевичная мука без семенных оболочек
Массовая доля, %:		
- влага	12,5±0,5	13,9±0,6
- белок	25,5±0,5	26,8±0,2
- жиры	4,6±0,3	4,6±0,3
- зола	4,12±0,08	3,70±0,03
- крахмал	38,7±0,5	38,1±0,5
- клетчатка	5,9±1,0	3,3±0,9

**Таблица 6**

**Сравнительная характеристика кислотности и белизны чечевичной муки, полученной из зерна чечевицы «Сарбон» и пшеничной муки**

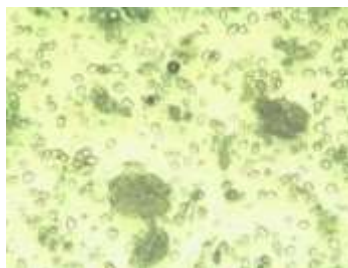
Вид муки	Белизна, у. ед. прибора РЗ-БПЛ	Кислотность, град.
Чечевичная мука		
- цельнозерновая мука	24,0±2,0	10±0,3
- мука из очищенных от семян чечевичных зерен	29,1±4,0	10±0,3
Пшеничная мука (O'zDST 1313:2019)	как минимум:	не более чем:
- высший сорт	54,0	3.0
- первый сорт	36,0	3.0
- второй сорт	12,0	3.0

На рис. 6 представлены функционально-технологические свойства чечевичной муки (влаго- и жироемкость, пенообразующая способность, устойчивость пены). Высокие влагоудерживающие свойства чечевичной муки определяются наличием высокомолекулярных соединений (белков, полисахаридов), способных связывать и удерживать влагу в чечевичном зерне при набухании. Достаточно высокое содержание белка в зерне чечевицы позволило использовать его в качестве белковой добавки в составе различных пищевых систем. Согласно полученным результатам, цельнозерновая чечевичная мука характеризуется высоким содержанием

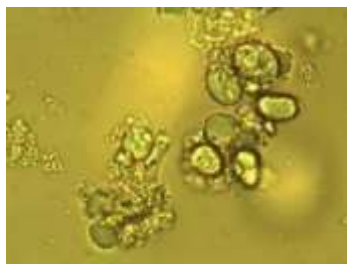
минеральных веществ и клетчатки (табл. 6), что свидетельствует о высоком потенциале ее использования в пищевых системах.



А) РАФИНИРОВАННАЯ ЧЕЧЕВИЧНАЯ МУКА, X200



Б) МУКА, ПОЛУЧЕННАЯ ПРИ ДРОБЛЕНИИ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА, X200



В) МУКА ИЗ ЧЕЧЕВИЧНЫХ ЗЕРЕН, ОЧИЩЕННАЯ ОТ СЕМЯН, X800



Г) МУКА ИЗ ОТРУБЕЙ, X800

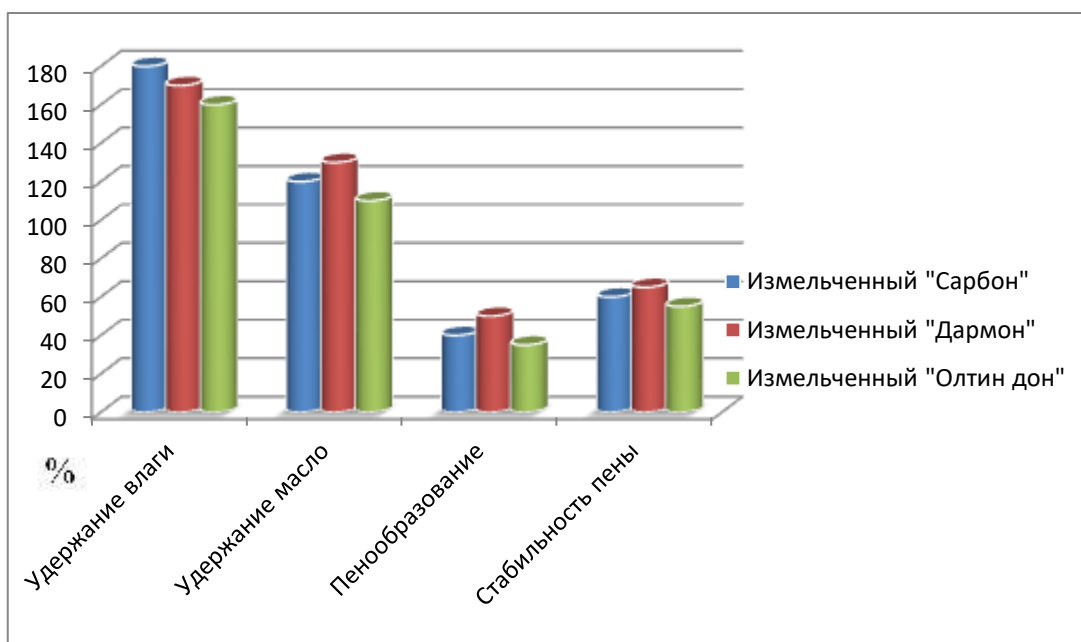


Г) МУКА ИЗ ЧЕЧЕВИЦЫ БЕЗ СЕМЯН, X 1200



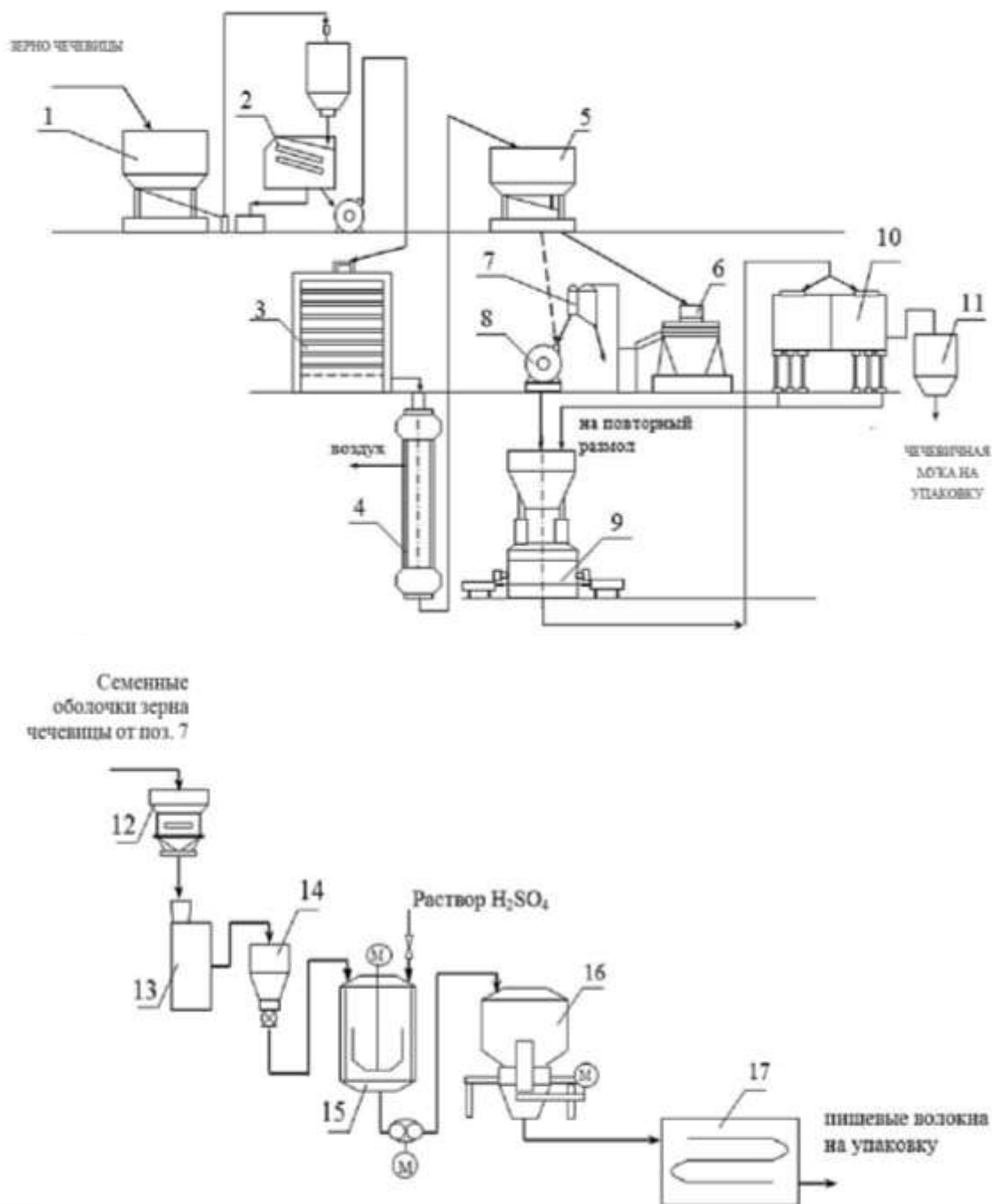
Д) МУКА ПШЕНИЧНАЯ, X2000

**Рис. 5. Микрофотографии чечевичной муки, полученной из зерен сорта чечевицы «Сарбон».**



**Рис. 6. Функциональные и технологические свойства чечевичной муки.**

По результатам проведенного нами анализа показатели безопасности чечевичной муки не превышали значений, установленных действующими технологическими регламентами и приведены в таблице (табл. 7).



**Рис. 7. Технологическая схема получения муки и пищевых волокон из чечевичных зёрен:**

1 – сепаратор; 2 – машина для мойки зерна; 3 – шахтная или ленточная сушилка; 4 – охлаждающая колонка; 5 – зерновой сепаратор; 6 – наждачная обоечная машина; 7 – зерновой аспиратор; 8 – молотковая дробилка; 9 – вальцовый станок; 10 – рассев; 11 – бункер для хранения муки;

12 – магнитный сепаратор; 13 – пальцевый измельчитель; 14 – промежуточный бункер; 15 – реактор для кислотного гидролиза; 16 – фильтрующая центрифуга; 17 – сушильная установка.

Таблица 7

## Физико-химические показатели чечевичной муки

Наименование показателей	Значение показателей	
	Существующая система	Рекомендуемая система
1	2	3
Влажность, %, не менее	15,0	15,0
Размер тяги: - Остаток на сите из шелкового полотна № 25 или полиамидного полотна № 22,7, ПЧ-150 (ГОСТ 4403), не менее, %	5,0	5,0
- ПЧ-150, частицы, прошедшие через сито № 22.7 и шелковую ткань № 210, (ГОСТ 4403), не менее, %	60,0	70,0
-Металломагнитная смесь в мг на 1 кг муки:	-	-
-Размер отдельных частиц наибольшего линейного размера не превышает 0,3 мм и (или) масса не превышает 0,4 мг.	3.0	3.0
- Размер и масса частиц больше указанных выше значений	не допускается	не допускается
Массовая доля в пересчете на сухое вещество, %:		
- зола, не более	4.0	3,5
- белок, не менее	18,0	18,0
- целлюлоза, не более	4,5	3.0

Таблица 8

## Химический состав композиционных мучных смесей

Индикатор	Мучная смесь на основе пшеничной муки и дробленых семян красной чечевицы			
	высший	первый	второй	цельно зерновой
Вода, %	10,8	10,1	11,0	11,2
Белок, %	18,2	19,9	18,4	18,0
Жиры, %	1,4	1,5	1,8	2,0
Углеводы, %	60,1	57,4	57,6	55,9
Пищевые волокна, %	8,60	10,05	9,97	11,32
Зола, %	1,90	2,15	2,03	2,21
Кальций, мг /100 г	47	55	52	58
Магний, мг /100 г	45	63	75	84
Фосфор, мг /100 г	132	154	183	246

Установлено, что пищевые волокна также важны при приготовлении мучной композиционной смеси из чечевичных зерен. Химический состав композиционных мучных смесей представлен в таблице 8. Анализ данных, представленных в таблице 8, показали, что добавление молотых семян

чечевицы к пшеничной муке повышает содержание белка (18,9–17,0 %), пищевых волокон (11,32–8,6 %) и позволяет создать продукт, богатый минеральными веществами (2,21–1,9 %). %), включая кальций и магний. В то же время, по сравнению с пшеничной мукой, соотношение Ca:Mg:P в составных мучных смесях ближе к альтернативному. Разработанные композиционные мучные смеси отличались от пшеничной муки по запаху, цвету и органолептическим свойствам.

В разделе «**Экономическая эффективность технологических разработок**» выполнен расчет для производственной системы производительностью 340 кг/ч (табл. 9).

**Таблица 9**

**Экономические показатели производства муки из чечевицы и 5% композитной муки**

Название	Производственная мощность, т/год	Финансовые показатели тыс. сум.	
		Существующая системы	Рекомендуемая системы
Производство 5% чечевично-пшеничной муки	8,5	297 500,00	272 000,00
Экономическая эффективность	8,5	25 500,00	

В результате расчётов доля производства очищенной от кожуры чечевичной муки составляет 30% от общего годового объёма производства.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Установлено, что среди незаменимых аминокислот, обнаруженных в белке чечевичного зерна, количество фенилаланина, лизина и треонина выше, чем других аминокислот, и составило в сортах “Олтин дон”-168 мг, “Дармон”-177 мг., “Сарбон”- 172 мг; лизин-132, 141,138; трионин 104, 116, 109. Соответственно зерно чечевицы с таким содержанием аминокислот имеют высокую питательность и выбраны в качестве объектов исследования;

2. Оптимальные условия процесса обработки озоном при хранении зерна чечевицы: время 60 мин, сила тока 3,5-4 А, количество газа 1 л/мин, удобная концентрация при обработке 30 мг/м<sup>3</sup>. Биохимические свойства зерна сохранились неизменными до 12 месяцев;

3. После проращивания зерна исследуемых сортов чечевицы в течение 7 дней содержание белка увеличилось примерно на 2% за трое суток. Этот показатель составил у сорта “Олтин дон” 1,68, “Дармон”- 1,59, “Сарбон”-1,78 %.

4. Установлено, что количество токсикологических веществ и тяжелых металлов в зерне чечевицы не превышает норм СанПин 0366-19.

5. С учётом стекловидности зерна организация порошковых смесей в различных условиях создавала возможности согласования свойств материала

и получения высококачественной муки с широким диапазоном показателей и хлебопекарных свойств.

6. Разработан оптимальный состав пшенично- чечевичной пищевой муки, состоящей из 95 % пшеничной муки и 5 % чечевичной. Доказано, что при использовании муки с таким составом в производстве хлебобулочных изделий затраты муки высшего сорта можно снизить до 25%, а масличных продуктов – до 5%.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING THE SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/28.02.2022.T.101.01 AT THE BUKHARA ENGINEERING-  
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

---

**TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**KHAMIDOVA FERUZA YUSUPDJANOVNA**

**STUDYING THE TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LOCAL  
LENTIL GRAINS AND USING THEM IN THE PRODUCTION OF HIGH-  
QUALITY FOOD**

**02.00.17 – Technology and biotechnology of treatment, storage and processing of  
agricultural and food products**

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

**Tashkent – 2022**

The title the of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration number B2022.2.PhD/T2799

The dissertation has been carried out at the Tashkent State Agrarian University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on website of the Scientific Council ([www.bmti.uz](http://www.bmti.uz)) and on the website of «ZiyoNet» information – educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Research supervisor:** **Yormatova Dilorom Yormatovna**  
doctor of agricultural sciences, professor

**Official opponents:** **Kurbonov Jamshed Madjidovich**  
doctor of technical sciences, professor  
**Jahongirova Gulnoza Zinnatulaevna**  
Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences,  
docent

**Leading organization:** **Karshi engineering and economic Institute**

Defense of dissertation will take place on october “10” 2022 at 14:00 at meeting of Scientific council DSc.03/28.02.2022.T.101.01 at the Bukhara Engineering-Technological Institute. (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara. Phone: (99895) 223-78-84, Fax: (99865) 223-79-72, e-mail: [bmti\\_info@edu.uz](mailto:bmti_info@edu.uz)).

The dissertation is registered in the information-resource center of the Bukhara Engineering-Technological Institute numbered 382, and can be reviewed in IRC. (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara. Phone: (99895) 223-78-84)

The abstract of the dissertation was distributed on “22” september 2022.  
(Protocol of the distribution No. from “11” august 2022)



**N.R. Barakaev**

Chairman of scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**R.R. Khaitov**

Scientific secretary of scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, senior researcher

**I.B. Isabayev**

Chairman of scientific seminar at the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

## **INTRODUCTION (abstract of dissertation of doctor of philosophy (PhD))**

**The aim of the research** the study of the technological properties of local lentil grains and their use in the production of high-quality feed flour.

**The object of the research is** was the varieties of lentils "Sarbon", "Darmon" and "Oltin-don", flours obtained from their processing, products of composite mixtures of lentils and wheat grains.

**The scientific novelty of dissertational research is** consists of the following:

for the first time, the biochemical composition of local lentil grains and products of their processing was determined and their nutritional value was proved;

as a result of the first study of the formation of proteins in the grain of local varieties of lentils, it was proved that the total protein increases, the amount of water-insoluble proteins (prolamin, glutenin, gliadin) remains unchanged, showing the technological properties of lentils unchanged;

optimal parameters of ozone treatment to preserve the biochemical properties of lentil grains for 12 months: time 60 days, current strength 3.5-4 mA, gas amount 1 l/day, convenient concentration during treatment is defined as 30 mg/m<sup>3</sup>;

scientifically substantiated and developed technological solutions to increase the biological value of lentil flour and enrich it with wheat flour in production;

in order to preserve the organoleptic and technological properties of lentil-wheat food flour, the optimal composition of composite flour has been developed (wheat-lentil flour in a ratio of 95/5%).

**Implementation of the research results.** Based on scientific research on the study of the technological properties of local lentil grains and the production of high quality food flour:

methods for the production of flour from local lentil grains were put into practice at the flour mill of the "Siyob Shavkat Orzu" farm in the Samarkand region (certificate No. 10-1-11 / 83694 dated June 21, 2022, "Uzdonmakhsulot" JSC). As a result, the quality indicators and nutritional value of the resulting flour were increased and it was possible to enrich wheat flour from lentil flour by 5%;

experimental samples of local lentil grain were grown on the land plots of the farms "Khanifa Marziyeva" and "Yangiyul AGRO product" of the Samarkand region (certificate No. AA / 3-162 dated December 18, 2019 of the Ministry of Agriculture of Uzbekistan). As a result, lentils "Darmon", "Oltin don" and "Sarbon" made it possible to formulate agro-technological recommendations for cultivation in the farm and field conditions of our republic.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation was 117 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST of PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Хамидова Ф.Ю., Зарибова Н., Валиева З. Ясмиқ навларини агротехникаси, донини қайта ишлаш ва биокимёвий таркиби // Тавсиянома. – Т.: «Инновацион ривожланиш нашриёт-матба уйи», 2020. – 23 бет.

2. Хамидова Ф.Ю. Изучение влияния озона на микробиологические заболевания местных сортов чечевицы / Умаров А. // “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журналининг “Агро илм” илмий иловаси. – Тошкент, 2020. – № 1 (64). – Б. 22-23. [05.00.00. № 3].

3. Khamidova F.Yu. Alitative indexes of seeds of lentil varieties // EPRA International journal of Research and Development (IJRD). (January 2020). – Vol. 5. – Issue: 1. – P. 88-91 (SJIF Impact Factor: 6.260; DOI: 10.36713/ epra 2016).

4. Хамидова Ф.Ю., Ёрматова Д.Ё., Мажидов Қ.Х. Получение пищевых волокон из местных сортов зерна чечевицы // Universum: технические науки. – Москва, 2022. – № 4 (97). – Часть 7. – С. 63-66. [02.00.00. №1].

5. Хамидова Ф.Ю., Ёрматова Д.Ё., Мажидов Қ.Х. Производство муки из местного сорта зерна чечевицы // “Фан ва технологиялар тараққиёти” журналі. – Бухоро, 2022. – № 5. – Б. 15-17. [02.00.00. №14].

6. Хамидова Ф.Ю., Ёрматова Д.Ё., Мажидов Қ.Х. Получение композитных мучных смесей из зерна пшеницы и чечевицы // “Фан ва технологиялар тараққиёти” журналі. – Бухоро, 2022. – № 5. – Б. 22-24. [02.00.00. №14].

**II бўлим (II часть; part II)**

7. Хамидова Ф.Ю., Ёрматова Д. Чечевица – в Узбекистане // “Мир современной науки”. – Москва, 2014. – № 3. – С. 54.

8. Khamidova F.Yu., Yormatova D.Yo., Majidov Q.Kh. Research of structure and properties of proteins of local varieties of lentil grain // International journal of American Journal of Interdisciplinary Research and Development (May 2022). – Vol. 4. – P. 113-117.

9. Хамидова Ф.Ю. Кам харажатли ясмиқнинг бебахолиги // “Хорижий шарқ мамлакатларда инновацион ривожланиш асосида барқарор иқтисодий ўсишни таъминлаш: тажриба, салоҳият ва Ўзбекистонда фойдаланиш имкониятлари” мавзусидаги илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Тошкент, 2013. – Б. 255-256.

10. Хамидова Ф.Ю., Хайдаров Б.А., Умиров Д.М. Значение бобовых растений // Материалы IV Международной научно-практической конференции “Национальная академия аграрных наук украины институт овощеводства и бахчеводства опытная станция «Маяк» овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития” (в рамках III научного форума «Неделя науки в Крутах – 2018»). – Украина, 2018. – С. 181-185.

11. Хамидова Ф.Ю., Куйлиев А.Х., Тўхтаева С.А. Влияние азотных удобрений при хранении чечевицы // Материалы международной научно-практической конференции посвященную 80-летию профессора Аяпова К.Ж. “Инновационный путь развития садоводства в Казахстане – от науки до производства”. – Алматы, 2018. – С. 131-134.

12. Khamidova F.Yu., Yormatova D.Yo., Majidov Q.Kh., Boqijanov M. Features of physical and chemical indicators of local varieties of lentil grains // International Conference on Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity (Serbema-2022) dedicated to the "April 22 - World Earth Day" that will take place on April 12-13, 2022 at the National University of Uzbekistan in cooperation with partner. (**Scopus**).





Автореферат “Дурдона” нашриётида тахрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек,  
рус ва инглиз тилларидаги матнларнинг мослиги текширилди.



Босишга рухсат этилди: 20.09.2022 йил. Бичими 60x84 1/16 ,  
«Times New Roman» гарнигурада рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади: 100 нусха. Буюртма № 180.  
Гувоҳнома АП №178. 08.12.2010.

“Садриддин Салим Бухорий” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.  
Бухоро шаҳри, М.Иқбол кучаси, 11-уй. Тел.: 65 221-26-45



