

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

МИРХОДЖАЕВА ДИЛОБАР ДАВРОНБЕКОВНА

**ДУККАКЛИ ДОН ЭКИНЛАРИДАН ОЛИНГАН УНЛАРНИ
НОН - БУЛКА МАҲСУЛОТЛАРИ СИФАТИГА ТАЪСИРИНИ
ТАДҚИҚОТ ҚИЛИШ**

**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 - 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Мирходжаева Дилобар Давронбековна Дуккакли дон экинларидан олинган унларни нон-булка маҳсулотлари сифатига таъсирини тадқиқот қилиш	3
Мирходжаева Дилобар Давронбековна Исследование влияния муки из бобовых культур на качественные показатели хлеба и хлебобулочных изделий	22
Mirkhodjaeva Dilobar Davronbekovna Study of the influence of flour from leguminous crops on the quality indicators of bread and bakery products	40
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	43

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

МИРХОДЖАЕВА ДИЛОБАР ДАВРОНБЕКОВНА

**ДУККАКЛИ ДОН ЭКИНЛАРИДАН ОЛИНГАН УНЛАРНИ НОН-БУЛКА
МАҲСУЛОТЛАРИ СИФАТИГА ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚОТ ҚИЛИШ**

**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 - 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/T883 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (ik-kimyo.nuu.uz) ҳамда «Ziynet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент

Расмий оппонентлар:

Баракаев Нусрат Раджабович
техника фанлари доктори, профессор

Ахмедова Захро Рахматовна
биология фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

«Ўздонмахсулот» АК

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.04.01 рақамли Илмий Кенгашнинг «1» 05 2021 йил соат «0» даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел.: (99871)244-79-20, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.). Тошкент кимё-технология институти Маъмурий биноси, 2-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (~~7~~ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: (100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч.32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Диссертация автореферати 2021 йил «__» _____ кунни тарқатилди.
(2021 йил «__» _____ даги №__ рақамли реестр баённомаси).



С.М.Туробжонов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Х.Э.Кодиров

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.д., профессор

К.О.Додаев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунё аҳолисини тўлақонли ва хавфсиз маҳсулотлар билан таъминлаш озиқ-овқат саноатининг устувор вазифаларидандир. Миллий иқтисодиётлар, хусусан, қишлоқ хўжалиги ривожда таркиби оқсилга бой дуккакли дон экинлари алоҳида ўрин тутиши ҳамда аҳолини қисқа муддатларда сифатли, озуқавий қиммати юқори бўлган нон-булка маҳсулотлар билан таъминлаш, ушбу маҳсулотларни ассортиментларини кенгайтириш бунуги кунда жаҳонда долзарб аҳамият касб этмоқда.

Жаҳонда аҳолини сифатли нон маҳсулотлари билан таъминлашда дуккакли дон экинларидан олинган унларни нон-булка маҳсулотлари сифатига таъсирини тадқиқ қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада кунлик истеъмол қилинувчи нон-булка маҳсулотларини модификациялаш, озуқавийлик хавфсизлиги, биологик қимматини ошириш, хамир тайёрлаш жараёнини интенсификациялаш, «соғлом овқатланиш» маҳсулотларини олиш технологияларини ишлаб чиқиш ҳамда маҳаллий хомашё ресурсларидан рационал комплекс фойдаланиб, маҳсулотнинг ҳаражат ва таннархини камайтириш йўналишларидаги илмий-тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда қайта ишланган маҳаллий ўсимлик хомашёларидан фойдаланиб, нон ва нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш борасида назарий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш»¹ агроозиқ-овқат секторини ривожлантиришнинг устувор йўналишларидан бири сифатида белгиланган. Бу борада амалга оширилган чора-тадбирлар асосида озиқ-овқат корхоналари тармоқларида нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш, уларнинг ассортиментини кенгайтиришни таъминлаш бўйича янги технологиялар яратишда дон маҳсулотларини қайта ишлашнинг замонавий технологияларини яратиш, ишлаб чиқарилаётган нон-булка маҳсулотларини озиқавий ва биологик қимматини янада ошириш бугунги куннинг долзарб илмий вазифаларидан бири сифатида қаралмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406 сон «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида», 2019 йил 23 октябрдаги ПҚ-5853 сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

2015 йил 29 августдаги 251 сон «Ўзбекистон Республикаси аҳолисини 2015-2020 йилларда сифатли озиқ-овқат билан таъминлаш бўйича тадбирлар концепцияси ва комплексини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Тадқиқот ишлари республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги биотехнология, экология ва атроф-муҳитнинг муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Буғдой нони навларининг озиқавийлик ва биологик қимматини оширишнинг назарий ва амалий асосларини ишлаб чиқиш бўйича В. McKeivith, А. Hoehnel, М. R. Mahmoodi, М. Kurek, М. Gomez, А. С. Гинзбург, Л. Я. Ауэрман, Г. О. Баранов, А. П. Нечаев, Л. Г. Ипатова, Л. И. Пучкова, В. И. Дробот, И. В. Матвеева, С. Я. Корячкина, Т. Б. Цыганова, А. И. Истаев, Ж. К. Усембаева, Г. К. Искакова, И. Б. Исабаев, Т. И. Атамуратова ва бошқалар илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан табиий ўсимлик хом ашёлари асосида нон, нон-булка ва унли қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси такомиллаштирилган, ноанъанавий хомашё ва кўшимчаларнинг тайёр маҳсулотларнинг органолептик, физик-кимёвий, микробиологик хоссаларига таъсири баҳоланган ҳамда озиқавийлик қиммати ва сифати тадқиқ этилган.

Шу билан бирга таркибида оксил бўлган кўшимчаларнинг миқдорини оширмасдан, дастлабки хомашёга махсус ишлов бериш йўли билан физиологик қимматини ошириш, функционал хусусиятлари оширилган нон-булка маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавийлик хавфсизлигига таъсир кўрсатувчи антиозуқа моддалар ва табиий токсикантларнинг мавжудлигини тадқиқ қилиш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №АМ-ФЗ-2019081448 «Маҳаллий хомашё асосида глютенсиз нон-булка маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш, озиқ-овқат ишлаб чиқариши чиқиндиларидан рационал фойдаланиш» мавзусидаги амалий илмий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади дуккакли дон экини - мошдан олинган унлардан фойдаланиб, нон ва нон-булка маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларини ошириш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

нон ва нон-булка маҳсулотларининг сифати ва озиқавийлик қимматини ошириш бўйича илмий тадқиқотларнинг бугунги ҳолатини таҳлил қилиш;

махаллий мош уруғлари ва уларни қайта ишлаб олинган маҳсулот (ун)ларнинг технологик хоссалари ва озиқавий қимматини ўрганиш;

мошни қайта ишлаш маҳсулотининг (ун) озиқавийлик ва биологик қимматини ошириш учун уни дастлабки оқлаш ва ундириш самарадорлигини аниқлаш;

мошнинг ҳар хил турдаги унларидан фойдаланган ҳолда I нав буғдой унидан нон, II нав буғдой унидан миллий нон-булка маҳсулотлари ва қоқ-нон маҳсулотлари тайёрлашнинг рецептура ва технологик тартибларини ишлаб чиқиш;

мош уни қўшилган маҳсулотларининг асосий сифат кўрсаткичлари, озиқавийлик ва биологик қиммати, функционал аҳамиятини аниқлаш;

мош уни қўшилган нон, миллий нон-булка маҳсулотлари ва нон қаламчаларига техник ҳужжат ишлаб чиқиш;

таклиф этилган технологик ечимнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти маҳаллий шароитда етиштирилган мош ва буғдой дони, янчилган, оқланган ва ундирилган мош ҳамда I ва II нав буғдой унлари, нон, ўзбек обинонлари, нон қаламчалари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предметини дуккакли экин мош уни қўшиладиган ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни ва уларнинг кечиш қонуниятлари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот хомашё, яримфабрикат ва тайёр маҳсулот хоссаларини аниқлашнинг умумқабул қилинган ва махсус органолептик, физик-кимёвий, реологик, микробиологик ва биокимёвий, корреляцион - регрессион таҳлил усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

нон маҳсулотлари сифатини яхшилаш ва биологик қимматини ошириш учун оқланган ёки ундирилган мош дони унининг тайёр маҳсулот сифати, озиқавий ва биологик қимматига микро- ва макроэлементларнинг таъсири аниқланган;

қоқ-нон маҳсулотлари, нон қаламчалари рецептларида ундирилган мош уни қўшишнинг сенсбилловчи самараси исботланган;

мош уни қўшилган маҳсулотларда оқсилга бўлган кунлик талабнинг қондирилиш даражаси назорат қийматига нисбатан 23,1-38,6 % га, лизин миқдори 3,3-4,9 марта ортиши аниқланган;

мош унидан фойдаланиш углеводлар миқдорининг камайиши, оқсиллар билан бойтилиши сабабли гликемик индекс ва гликемик юкламанинг пасайишини таъминлаши, аллергия реакцияларни келтириб чиқармаслиги исботланган;

нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда мош унини 10 % гача қўшиб, моно- ва дисахаридларнинг миқдорини 2,0-4,8 марта ортиб, бижғитувчи микрофлоранинг ҳаёт фаолияти жадаллашиши ҳисобига, бижғиш вақтини 30 дақиқага қисқартириши исботланган;

мош уни қўшилган нон маҳсулотлари, ўзбек оби-нони ва қоқ-нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси бижғиш жараёнини қисқартириш асосида такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

нон маҳсулотларининг функционал хоссаларини ошириш, нон қаламчаларининг гликемик индекси ва гликемик юкламасини пасайтириш учун дуккакли экинларнинг (мош мисолида) қайта ишланган маҳсулотларидан фойдаланиш доирасини кенгайтирувчи технологик ечим таклиф этилган;

навли буғдой ва мош уни аралашмасидан нон, ўзбек обинонлари ва «Гриссини» типдаги нон қаламчалари олишнинг рецептлари ишлаб чиқилган;

мош уни қўшилган нон маҳсулотлари, ўзбек оби-нони ва қоқ-нон технологиясининг мақбул шароитлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги унни бойитувчи қўшимча сифатида маҳаллий мош навларидан фойдаланган ҳолда буғдой нони навлари ва сухари маҳсулотлари ишлаб чиқариш бўйича муаллиф томонидан ишлаб чиқилган технологиянинг ишлаб чиқариш апробациясидан ўтказиш натижаларига кўра назарий ва тажриба маълумотларининг мос келиши билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти юқори озикавий ва биологик қимматли ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда истиқболли мош навлари қайта ишланган маҳсулотларидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги илмий асослангани ва тажрибалар билан тасдиқлангани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий хомашё ресурсларидан самарали фойдаланиш, тайёр маҳсулот чиқишини ошириш, унинг таннархини пасайтириш ва бунинг натижасида ишлаб чиқаришнинг рентабеллиги ва рақобатбардошлигини оширишга имкон берувчи оқсил ва бошқа биологик фаол нутриентлар билан бойитилган ун маҳсулотлари ассортиментининг кенгайтирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Мошнинг ҳар ҳил турдаги унларидан фойдаланган ҳолда унли маҳсулотлар сифатини яхшилаш ва озикавий хавфсизлигини таъминлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий мош уни қўшилган 1-навли буғдой унидан тайёрланган нон маҳсулоти ишлаб чиқариш технологияси «Тошкент нон» нон ишлаб чиқарувчилар уюшмасининг «2021-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Тошкент нон» нон ишлаб чиқарувчилар уюшмасининг 2020 йил 23 ноябрдаги 01-1/226-сон маълумотномаси). Натижада, оқсил ва биологик фаол нутриентлар билан бойитилган, лизин миқдори 1,2-1,7 баробар оширилган нон маҳсулоти ишлаб чиқариш имконини берган;

мош уни қўшилган «Гриссини» нон қаламчалари ишлаб чиқариш технологияси «Тошкент нон» нон ишлаб чиқарувчилар уюшмасининг «2021-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Тошкент нон» нон ишлаб чиқарувчилар

уюшмасининг 2020 йил 23 ноябрдаги 01-1/226-сон маълумотномаси). Натижада, ун сарфи ўртача 36,3 %, шакар 2,0 %, курук модда микдорига нисбатан Гликемик Индекс 23,7-32,2 % гача камайтирилган ун маҳсулотлари ишлаб чиқариш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 6 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий конференцияларида маъруза кўринишида баён этилган ҳамда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси ва бўйича жами 13 та илмий иш, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларни чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларида 7 та мақола, жумладан 4 та хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 118 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Нон-булка маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш йўли билан аҳоли озиқ-овқатини рационаллаштириш замонавий тенденцияларининг таҳлилий шарҳи**» деб номланган бобида ноннинг инсон овқатланиш рационалидаги аҳамияти, унинг озиқавийлик қиммати ва уни тўғрилашнинг асосий йўналишлари тўғрисидаги замонавий тасаввурлар кўриб чилган. Ушбу маҳсулот турининг биологик қимматини ошириш усуллари умумлаштирилган ва тизимлаштирилган. Новвойлик ишлаб чиқаришида дуккакли (дон-дуккакли) экинлар хомашёсидан фойдаланиш истиқболлари таҳлил қилинган.

Илмий-техник манбалар маълумотларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, соғлом овқатланиш масхулотлари ассортиментини кенгайтириш, сифатини ошириш, биринчи навбатда оқсил етишмовчилигига барҳам бериш учун нон маҳсулотларида ҳар хил дуккакли экинлар ва уларнинг қайта ишланган маҳсулотлари кенг қўлланилган.

Бунга боғлиқ равишда нон, миллий нон-булка ва қоқ-нон маҳсулотлари (нон қаламчалари) технологиясида истиқболли маҳаллий мош навлари унидан фойдаланишни илмий-амалий асослаш мақсадга мувофиқ. Юқорида ўрганилган маълумотлар асосида тадқиқот мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг «**Хомашё ва тайёр маҳсулот сифат кўрсаткичларини тадқиқ қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида хомашё, ярим фабрикатлар ва тайёр маҳсулотнинг товаршунослик - технологик ва

инструментал таҳлили услублари келирилган, навли буғдой унидан нон, миллий нон-булка маҳсулотлари ва «Гриссини» нон қаламчалари тайёрлаш усуллари тавсифланган. Тажриба маълумотларини математик режалаштириш ва статистик ишлов бериш услублари таҳлил қилинган.

Диссертациянинг «**Маҳаллий мош навлари ва қайта ишланган маҳсулотларининг технологик хусусиятлари, озикавийлик қиммати ва хавфсизлиги таҳлили**» деб номланган учинчи боби ун маҳсулотларининг сифати, озикавийлик ва биологик қимматини ошириш учун дуккакли экинларнинг қайта ишланган маҳсулотларидан, хусусан бутунлигича янчилган ва дастлабки модификациядан ўтказилган мош уруғларидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини назарий ва амалий асослашга бағишланган; маҳаллий мош навлари уруғларининг фитокимёвий таркиби ва озикавий хавфсизлигини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган; навли буғдой нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда потенциал хомашё сифатида мош унининг физик-кимёвий ва технологик хоссалари, биологик қиммати асосланган; тажриба маълумотлари таҳлил қилинган.

Тадқиқот объектини танлаш учун республикада бугунги кунда ва истиқболда дуккакли экинлар ишлаб чиқариш хажми бўйича статистик маълумотлар таҳлил қилинди, доминант турлар, биринчи навбатда унга мошнинг мансублиги аниқланди. Ялпи мош етиштириш динамикасини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, уни ишлаб чиқариш хажми аҳоли талабидан 234,3 минг тоннага ортиқдир. Демак, ун маҳсулотларининг ялпи навларини ишлаб чиқаришда ушбу дуккакли экиннинг қайта ишланган маҳсулотларидан тўла фойдаланиш имконияти мавжуд.

Маҳалий мош навларининг хўжалик-қимматли белгилари ўрганилди ва уларнинг энг истиқболлилари, хусусан «Durдона» (NM-94) 2011 ҳамда «Zilola» (VC 1178) 2008 навлари аниқланди ва тадқиқотда қўлланилди.

Мошнинг ушбу навлари Ўзбекистон ўсимликшунослик илмий-тадқиқот институтида КГМСХИ (ИПК) «Қурғоқчилик тизимлари» тадқиқот дастури доирасида яратилган. Бундай танлов учун шу хам асос бўлдики, «Durдона» нави эталон деб тан олинган ва бошқа навлардан тезпишарлиги билан ажралиб туради, демак, уни етиштириш харажатлари ҳам камроқ бўлиб, бу унинг таннархига ижобий таъсир кўрсатади. Мошнинг «Zilola» нави қиёсий навлардан у қадар фарқланмайди, аммо у универсал ҳисобланади, бу унинг истиқболлигини таъминлайди.

Ўрганилган мош навларининг кимёвий таркиби ва энергетик қимматини баҳорги юмшоқ буғдой дони билан қиёслаш шуни кўрсатдики (1-жадвал), мош уруғлари намуналари ушбу кўрсаткич бўйича деярли фарқланмайди. Бунда мош уруғлари буғдой дониға нисбатан (куруқ модда ҳисобида) таркибида оксилларнинг 1,8, қанд - 3,5, клетчатка - 1,7, кул - 2,0 марта кўплиги билан ажралиб туради. Ёғнинг оғирлик улуши ўрганилган барча намуналарда бир хил бўлди. Мошнинг энергетик қиммати қиёсий намунанинг назорат қийматидан 2,6-5,2 % га юқори бўлди. Минерал таркиб бўйича ҳам сезиларли фарқ кузатилмади. Мош таркибидаги С витамини миқдори аҳамиятга эга эмас,

негаки нон ёпишда у тўлиқ парчаланиб кетади. В₆ ва Е витаминлари эса анча термобарқарор ҳисобланади.

Мош донларининг таркибида яллиғланишга қарши таъсир кўрсатувчи механизм воситасида интрацеллюляр липогенез ва адипогенезни бошқарувчи, шунингдек миокарднинг нормал оксигенациясини таъминловчи табиий антиоксидантлар ҳисобланувчи махсус фармакологик фаол витексин ва изовитексин флавоногликозидлари топилган. Мош таркибидаги мунгоин протеаза ингибитори замбуруғларга қарши ва шишга қарши кучли таъсир этувчи хоссага эга. Таъкидлаш жоизки, мош уруғлари таркибида антиозиқавий моддалар, хусусан оксиллар - протеолитик ферментлар (трипсина и химотрипсина) мавжуд, улар нон ёпиш жараёнидаги термик ишловда инактивацияланади, шу боис уларни инкор қилиш мумкин.

1-жадвал

Ўрганилган мош навлари ва буғдой донининг фитокимёвий таркиби ва энергетик қиммати

Озиқавий моддалар	Озиқа моддаларининг оғирлик улуши					
	Баҳорги юмшоқ буғдой		Мошнинг Durdona нави		Мошнинг Zilola нави	
	г/100 г маҳсулот	г/100 г ҚМ*	г/100 г маҳсулот	г/100 г ҚМ*	г/100 г маҳсулот	г/100 г ҚМ*
Сув	14,00	-	8,91	-	8,83	-
Оқсил	12,50	14,53	23,30	25,58	26,20	28,74
Углеводлар:						
крахмал	53,00	61,63	43,80	48,08	43,40	47,60
моно- ва дисахаридлар	0,90	1,05	3,35	3,68	3,40	3,73
клетчатка	2,50	2,91	4,52	4,96	4,48	4,91
Ёғ	2,30	2,67	2,44	2,68	2,21	2,42
Кул	1,70	1,98	3,53	3,87	3,37	3,70
Минерал моддалар, шу жумладан:						
кальций Са	0,057	0,066	0,005	0,005	0,005	0,005
магний Mg	0,104	0,121	0,020	0,022	0,015	0,016
натрий Na	0,008	0,009	0,015	0,016	0,020	0,022
калий К	0,350	0,407	1,500	1,647	1,500	1,645
фосфор Р	0,400	0,465	0,020	0,022	0,020	0,022
темир Fe	0,006	0,007	0,006	0,006	0,004	0,004
Витаминлар, шу жумладан:						
аскорбин кислотаси С	-	-	5,28	5,80	4,78	5,24
пиридоксин В ₆	0,00	0,00	0,42	0,46	0,45	0,49
токоферол Е	0,28	0,33	0,61	0,67	0,52	0,57
Бошқа моддалар	12,82	14,90	3,84	4,22	2,36	2,60
Энергетик қиммати, ккал	296	344	322	353	330	362

Изоҳ: *ҚМ – қуруқ модда

Токсикологик хавфсизлик даражаси ва микробиологик таркиби

кўрсаткичларини таҳлил қилиш ўрганилган мош навларининг СанПиН №0366-19 талабларига мос келишини тасдиқлади.

Навли буғдой унидан нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда дуккакли донлар унидан фойдаланиш тайёр маҳсулотнинг истеъмолбоплик қимматини пасайтириши мумкинлиги сабабли ниҳоятда чекланган (10,0% дан ошмайди). Бундан ташқари, ун маҳсулотларининг сифатини яхшиловчи, озиқавийлик ва айниқса муҳим бўлган биологик қимматини оширувчи сифатида ушбу кўшимча меъёрини ошириш тадқиқотларимизда тайёр маҳсулот таннархининг ортишига олиб келиши мумкин, бу эса сифатини пасайтириши билан бир қаторда, унга бўлган истеъмол талабини ҳам камайтиради.

Демак, тадқиқ қилинаётган хомашёдан фойдаланган ҳолда унинг дозировкасини оширмасдан туриб тайёр маҳсулотнинг озиқавий ва биологик қимматини оширишга имкон берувчи технологик ечим топиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бунда ушбу ечим кичик новвойлик корхоналари учун ҳам қулай бўлмоғи керак, яъни уни татбиқ қилиш учун оқсил концентратлари ва изолятлардаги каби алоҳида ускуналар сотиб олиш ва мураккаб технологияларни ўзлаштириш каби мураккабликлар бўлмаслиги керак.

Ушбу ҳолатда диспергирлашдан аввалги дуккак донларига дастлабки ишлов бериш алоҳида аҳамият касб этади: 1-вариант - оқлаш (қобик қисмларидан тозалаш), 2-вариант - ундириш. Назорат сифатида табиий мош уруғлари (дастлабки ишлов берилмаган) хизмат қилди.

Ўтказилган тадқиқот натижалари ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда фойдаланиш мақсадида қайта ишланган мош маҳсулотларининг озиқавий ва биологик қимматини ошириш учун уларни дастлабки модификациялашнинг самаралилигини тасдиқлади (2-жадвал).

Аниқланишича, мош донларини оқлаш ва ундириш махсус ишлов берилмаган назорат намунасига нисбатан уларнинг оқсил қимматини мос ҳолда 9,2 ва 23,4 % га ошириш имконини берди. Шу билан бирга ундирилган уруғларда минерал моддалар ва витаминларнинг юқори даражада ортиши ва оқланган мош уруғларида клетчатка ва минерал моддаларнинг қонуният асосида камайиши қайд этилди.

Сўнгра тадқиқот объекти унларининг функционал-технологик хоссалари ва биологик қиммати тадқиқ қилинди. Қиёсий объект сифатида I ва II нав буғдой унлари хизмат қилди.

Ташқи кўриниши бўйича мош уни намуналари ўзаро сезиларли фарқланмади, бироқ бутунлигича янчилган мош уни (БЯМУ) ва ундирилган мош унида (УМУ), оқланган мош унидан (ОМУ) фарқли равишда, қуролланмаган кўз билан ҳам майда қобик қисмларини кўриш мумкин.

Мош донларини қобик қисмларидан дастлабки ажратиш (янчишдан аввал) яхши сочилувчан (табиий қиялик бурчаги 31-35 даража атрофида) ва ёқимли сариқ рангли юқори дисперс маҳсулот олиш имконини берди. Қолган намуналарнинг сочилувчанлик даражаси ОФС.1.4.2.0016.15 га мувофиқ ўртача бўлди (табиий қиялик бурчаги 36-45 даража атрофида). Ўрганилган ун

Ўрганилган мош навларининг кимёвий таркиби ва энергетик қимматига махсус ишлов беришнинг таъсири

Озиқа моддалар	Озиқа моддаларининг оғирлик улуши, г/100 г ҚМ				
	назорат	оқлашдан сўнг		ундиришдан сўнг	
		миқдори	назоратга нисбатан ортиши %, ±Δ	миқдори	назоратга нисбатан ортиши %, ±Δ
Оқсил	27,16±1,58	29,65±1,50	+ 9,2	33,52±1,50	+ 23,4
Углеводлар:					
крахмал	47,84±0,24	53,23±0,25	+ 11,3	38,67±0,20	- 19,2
моно- ва дисахаридлар	3,70±0,02	4,04±0,01	+ 9,2	9,11±0,01	+146,2
клетчатка	4,93±0,02	1,34±0,01	- 72,8	3,81±0,02	- 22,7
Ёғ	2,55±0,13	2,78±0,12	+ 9,0	1,93±0,10	- 24,3
Кул	3,78±0,08	1,65±0,10	- 56,3	3,85±0,10	+ 1,8
Минерал моддалар, шу жумладан:					
кальций Са	0,005±0,00	0,002±0,00	- 60,0	0,017±0,001	+ 240,0
магний Mg	0,019±0,003	0,010±0,003	- 47,4	0,055±0,003	+ 189,5
натрий Na	0,019±0,003	0,009±0,003	- 52,6	0,054±0,002	+184,2
калий К	1,646±0,001	0,536±0,001	- 67,4	3,750±0,001	+ 127,8
фосфор Р	0,022±0,00	0,008±0,00	- 63,6	0,080±0,00	+ 263,6
железо Fe	0,005±0,001	0,002±0,001	- 60,0	0,018±0,001	+ 260,0
Витаминлар, шу жумладан:					
пиридоксин В ₆	0,47±0,02	0,51±0,02	+ 8,5	1,34±0,03	+440,0
токоферол Е	0,62±0,05	0,67±0,05	+ 8,1	1,58±0,03	+154,8
Бошқа моддалар	8,95±0,81	6,13±0,87	- 31,5	8,12±0,80	- 9,3
Энергетик қиммати, ккал	357	378	+ 5,9	358	+ 0,3

намуналарининг сув ютиш хоссаси кўрсаткичи жайдари буғдой уни кўрсаткичларига (60,0 %) яқин бўлди.

Гранулометриқ таркиби бўйича оқланган мош уни (ОМУ) II нав буғдой унига яқин бўлди. Қолган мош унлари қиёсий намунадан кучли фарқланмади.

Кейинги таҳлилларимизда тажриба ун намуналари таркибидаги оксилнинг сифат кўрсаткичи тадқиқ қилинди. Оксил сифат кўрсаткичлари бўйича фарқланиш матрицаси (камайиб бориши бўйича, яъни, фарқланиш қанча катта бўлса, оксил сифати шунча паст) куйидаги 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Оксилнинг сифат кўрсаткичлари бўйича унларнинг фарқланиш матрицаси

Маҳсулот	Оксил сифат кўрсаткичлари ва унинг қиймати / фарқланиш, балл						Фарқланиш, йиғинди, балл / жой
	оксилнинг оғирлик улуши, %	ΣААК, г/100 г оксил	ВСАА, г/100 г маҳсулот	DIAAS, %	КРАС, %	БЦ, %	
I нав буғдой уни	11,70/5	32,7/4	1,853/5	62/4	48,0/4	52,0/4	26/ 4
II нав буғдой уни	12,35/4	28,8/5	2,045/4	71/3	50,6/5	49,4/5	26/ 4
БЯМУ	24,75/3	37,6/3	4,322/3	71/3	45,0/2	55,0/2	16/ 3
ОМУ	27,03/2	40,0/2	4,992/2	77/2	46,0/3	54,0/3	14/ 2
УМУ	30,54/1	49,0/1	6,954/1	94/1	44,7/1	55,3/1	6/ 1

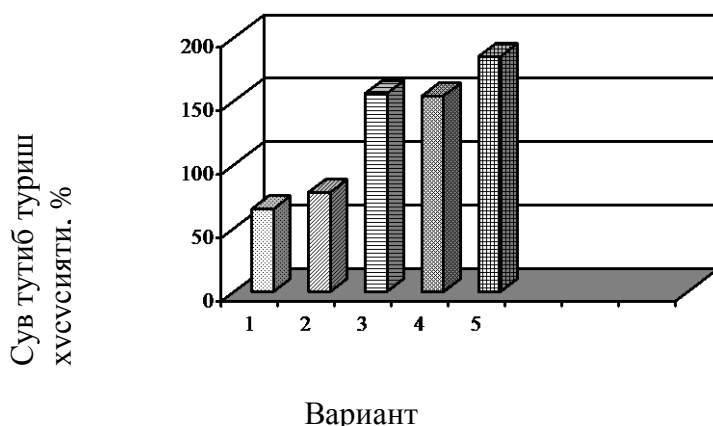
Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, ААК йиғиндиси бўйича мош унининг тажриба намуналари оксили «идеал» оксилнинг (36,0 г/100 г оксил) ушбу кўрсаткичига нисбатан 1,6 (БЯМУ) дан 13,0 г/100 г оксилгача (УМУ) ортди. I ва II нав буғдой унларида ВСАА кислоталарнинг миқдори кам бўлиб, 15,8 ва 16,6 % ни, БЯМУ, ОМУ ва УМУда эса - 17,5, 18,5 ва 22,8 % ни ташкил этади. ВСАА миқдори 20,0-25,0 % бўлганда оксил сифати яхши ҳисобланади. Демак, ушбу кўрсаткич бўйича УМУ оксили энг яхши ҳисобланади, ОМУ эса оксилнинг тавсия этилган меъёрига яқинлашади. Олинган ушбу кўрсаткич қийматларини халқаро DIAAS шкаласи билан қиёслашда аниқландикки, I ва II нав буғдой унлари, шунингдек БЯМУ уни оксили паст сифатга эга ҳисобланади (75,0 % дан кам), бу вақтда ОМУ ва УМУ юқори сифатли оксил билан ажралиб турди (75,0-100,0 %). Энг юқори биологик қиммат (БК) УМУда қайд этилди. Шундан сўнг сақлаш шароитларининг мош унини янгилик кўрсаткичларига таъсири ўрганилди. Олинган маълумотларга мувофиқ, экспертларнинг умумлаштирилган баҳоси коэффиценти (ЭУБК) унни 3 ой мобайнида 30±1 сақлашда ва 20±1 °С ҳароратда сақлашда 89,8 дан 73,8 баллгача, 20±1 °С да 4 ой сақлашда - 89,8 дан 73,4 баллгача пасайди, бу эса яхши сифатли унга мос келади. Унни хавфсиз сақлаш учун КЧЖ меъёри қиймати 50,0±5,0, сақланиш муддати учун эса - 80,0 ± 8,0 мг КОН/г ёғни ташкил этди. Демак, мош унининг хавфсиз сақланиш муддати 30±1 °С ҳароратда 3, яроқлилиқ муддати эса - 5 ой ҳисобланади; 20±1 °С ҳароратда мос ҳолда 4 ва 6 ой.

Мош уни сифатини бағолаш бўйича ўтказилган тажриба ва ҳисоб

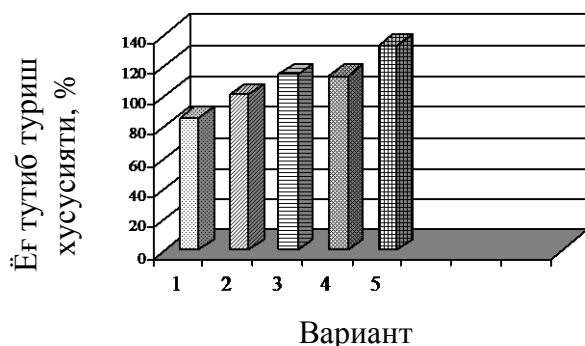
маълумотлари асосида мош уруғларига дастлабки махсус ишлов беришнинг (оклаш ва ундириш) мақсадга мувофиқлиги асосланган.

Диссертациянинг «Ун маҳсулотларининг сифат кўрсаткичлари ва озиқавийлик қимматига мош унининг таъсирини тадқиқ қилиш» деб номланган тўртинчи боби I ва II нав буғдой унларининг новвойлик хусусиятларига маҳаллий мош навлари бутунлигича янчилган, оқланган ва ундирилган унларининг таъсирини, ушбу ун қўшилган нон, миллий нон маҳсулотлари (ўзбек обинонлари) ва қоқ-нон маҳсулотларининг («Гриссини» типдаги нон қаламчалари) сифати, озиқавийлик қиммати ва мақсадли мўлжалланишини ўрганишга бағишланган.

Буғдой уни таркибидаги клейковина ва углеводлар миқдори қўшиладиган мош унининг турига боғлиқ эмас, шу боис тадқиқот фақатгина БЯМУ билан олиб борилди. Аниқланишича, I ва II нав буғдой унлари билан аралашмада БЯМУ дозировкаси 5,0 дан 15,0 % гача оширилганда ИДК-1М асбобининг кўрсаткичи 68 дан $73 \pm 1,0$ асбоб бирлигигача ўзгарди, бу эса «яхши» клековинани англатади - I гуруҳ сифатли, 30,0 дан 50,0 % гача, 86 дан $93 \pm 1,0$ гача асбоб бирлиги - «қониқарли кучсиз» - II гуруҳ сифатли.



1-расм. Уннинг сув тутиб туриш хусусияти:



2-расм. Уннинг ёғ тутиб туриш хусусияти

I нав буғдой уни; 2 – II нав буғдой уни; 3 – БЯМУ; 4 – ОМУ; 5 – УМУ

Мош унининг дозировкаси оширилиши билан крахмалнинг оғирлик улуши қонуният асосида камайди, бинобарин тадқиқ қилнган унда унинг миқдори буғдой унидагига нисбатан 1,4-2,0 марта кам бўлди. Бунда моно- ва дисахаридларнинг миқдори ўртача 2,0-4,8 марта кўпайди, бу эса I нав буғдой

уни аналогик кўрсаткичларига нисбатан 1,1-2,7 ва II навга нисбатан – 1,5-3,8 марта юқоридир. Демак, ун ярим фабрикатларида бижғитувчи микрофлора ҳаёт фаолияти ва сифатли маҳсулот олиш учун зарур миқдордаги қанд сақланади.

Тадқиқот объектларининг функционал хоссаларини ўрганиш шуни кўрсатдики, мош уни намуналарининг сув (СТТХ) ва ёғ тутиб туриш хусусияти (ЁТТХ) қиймати қиёсий I ва II нав буғдой унларининг аналогик кўрсаткичларидан сезиларли ортди. Бунда СТТХ (1-расм) ва ЁТТХ (2-расм) қийматлари, гарчи БЯМУ да оксил миқдори ОМУ дагига нисбатан 9,2% га кам бўлишига қарамай, деярли бир хил бўлди.

Кейинги тадқиқотларда I нав буғдой хамирининг хоссаси ва нон сифатига мош уни тури ва дозировкасининг таъсирини ўрганиш учун ушбу уннинг 5,0, 7,0 ва 10,0% ли аралашмаларидан фойдаланилди.

Аниқланишича, тажриба вариантларида тадқиқот объекти дозировкасини оширишда карбонат ангидрид тўпланиш жадаллиги назорат намунага нисбатан БЯМУ қўшилганда 3,0% га, ОМУ қўшилганда 7,6-12,1% га, УМУ қўшилганда 13,6-22,7% га ортганлиги қайд этилди; хамирнинг кўпчиши 5,3-11,7% га камайди, яъни қўшимчаларнинг СТТХ ҳисобига хамирнинг мустаҳкамланиши тенденцияси кузатилди. Бунда тажриба вариантларида клейковина оғирлик улушининг камайиши ва унинг мустаҳкамлашиши ҳисобига хамирни газ тутиб туриш хусусиятининг 6,7-22,2% га пасайиши қайд этилди.

Нон ёпиш маълумотлари шуни кўрсатдики, хамирга тадқиқ қилинган мош унини 5,0 % миқдорда қўшиш, хамир етилиш жараёнига ижобий таъсир этиши билан бир қаторда, сифат кўрсаткичлари мажмуи (СКМ) бўйича олий сифатли деб ҳисобланувчи маҳсулот олиш имконини берди. Дегустаторлар томонидан қониқарсиз баҳо 10,0 % БЯМУ қўшилган тажриба намуналарига қўйилди. Таъкидлаш жоизки, 10,0 % ОМУ қўшилган намуналар асосан лизин миқдорининг юқорилиги ҳисобига СКМнинг юқори қийматига эга бўлди.

Шундай қилиб, I нав буғдой нони учун ун миқдори рецептурасига мош унининг қулай (турга боғлиқ бўлмаган ҳолда) 5,0, рухсат этилган - 7,0 % дозировкасини қўшиш ноннинг функционал хоссаларини таъминламайди, шу боис ўрганилган қўшимчалар дозировкасини, хусусан миллий нон-булка ва сухари маҳсулотлари ишлаб чиқаришда имкон қадар ошириш бўйича қўшимча тадқиқот олиб бориш тақозо этилди.

Миллий нон маҳсулотлари истиқболли модификация маҳсулоти ҳисобланади, ушбу ҳолатда ўзбек обинонлари бўлиб, уларда мағиз ранги ва ғоваклиги истеъмолчилар учун хал қилувчи кўрсаткич ҳисобланмайди. Обинонларининг асосан ташқи кўриниши, таъм ва ҳид сифатларига алоҳида эътибор қаратилади.

Модификация объекти сифатида II нав буғдой унидан тайёрланадиган Оби-нон (кейинги ўринларда $M_{\text{нн. II}}$) (ТИ 8-200-2002 Технологические инструкции по производству узбекских лепёшек) базавий рецептурасидан фойдаландик. Оби нонлар 10 % ва 15 % БЯМУ, ОМУ ва УМУ қўшилган ҳолда тайёрланди.

Мош унининг ўрганилган турлари ва дозировкаси обинонларнинг асосий сифат кўрсаткичларига муайян таъсир кўрсатди. Экспертларнинг энг яхши

тавсифи асосан пўстининг анча жадал ранги ва ёқимли таъми ҳисобига 10,0% ОМУ ва УМУ қўшилган нон намуналарига берилди. Экспертлар фикрининг уйғунлиги конкордация коэффиценти ($W=0,97$) билан тасдиқланди. Таъкидлаш жоизки, маҳсулотларда дуккакдиларнинг таъми ва ҳиди нондагига нисбатан кам ифодаланди. Бизнингча, ушбу ҳолат маҳсулотнинг ясси шакли билан тушунтирилади, негаки ёпиш вақтида ҳарорат барча қатламларда 100°C ва ундан ортади ва маҳсулотнинг таъми ҳамда ҳидини таъминловчи учувчи моддалар интенсив чиқиб кетади.

Мош уни 15,0 % қўшилган обинон намуналари печ остида пишириладиган нонни эслатди, шакли ва расмини сақлаб турмади. Бундан ташқари ёқимсиз дуккак таъмига эга бўлди, шу боис кейинги тадқиқотлар 10 % мош уни қўшилган намуналарда олиб борилди.

Тажриба намуналари физик-кимёвий кўрсаткичлари бўйича қиёсий намуналардан сезиларли фарқланмади.

Озиқа моддаларига инсоннинг кунлик талабини қондириш даражасини аниқлаш учун СанПиН № 0347-17 бўйича IV гуруҳ касбий фаолиятдаги (оғир жисмоний меҳнат ишчилари) 18-29 ёшлилар гуруҳи учун ўртача физиологик талаб меъёрлари (иккала жинс учун) олинди (4-жадвал).

4-жадвал

Бойитилган 100 г маҳсулот истеъмол қилинганда асосий озиқа моддаларига (АОМ) бўлган кунлик талаб физиологик меъёрининг қондирилиш даражаси

Компонент миқдори	Компонент номи					ЭҚ*, ккал
	оқсил	лизин	ёғ	қанд	клетчатка	
АОМ ва энергияга бўлган физиологик талаб меъёри, г, ккал	22,5	2,0	35,0	50,0	20,0	3450
<i>Назорат</i>						
г/100 г маҳсулотда	9,52	0,25	1,30	0,67	0,48	237
меъёрга нисбатан %	42,3	12,5	3,7	1,3	2,4	6,9
<i>1-вариант</i>						
г/100 г маҳсулотда	10,21	0,34	1,29	0,77	0,70	230
меъёрга нисбатан %	45,4	17,0	3,7	1,5	3,5	6,7
<i>2-вариант</i>						
г/100 г маҳсулотда	10,40	0,36	1,31	0,78	0,50	232
меъёрга нисбатан %	46,2	18,0	3,7	1,6	2,5	6,7
<i>3-вариант</i>						
г/100 г маҳсулотда	10,65	0,40	1,26	1,17	0,67	231
меъёрга нисбатан %	47,3	20,0	3,6	2,3	3,3	6,7

Жадвал маълумотлари шуни кўрсатадики, қўшимчали маҳсулотларда назорат қийматига (қўшимчасиз) нисбатан оқсилга бўлган кунлик талабнинг қондирилиши даражаси 3,1-5,0, лизина – 4,5-7,5, қанд – 0,2-1,0, клетчатка – 0,1-1,0 % га ортди. Ёғ миқдори ва энергетик қиммати (ЭҚ) бўйича обинон тажриба намуналари қиёсий намунадан деярли фарқланмади.

Максимал самара олиш мақсадида кейинги тадқиқотларда ундирилган мош уни (УМУ) қўшилган «Грессини» типдаги нон қаламчалари ўрганилди.

Нон қаламчалари I нав буғдой унидан маргарин кўшиб (назорат) ва буғдой унига УМУ 30, 40 ва 50 % аралаштирилиб, суюқ ўсимлик мойи кўшилган маргарин билан, уларда куруқ модда миқдорини ҳисобга олган ҳолда тайёрланди. Шундан сўнг УМУ дозировкаси оширилгандаги дуккаклиларнинг ҳиди ва таъмини маскировкалаш мақсадида нон қаламчалари тажриба намуналари рецептурасига куритилган пиёз кўшилди.

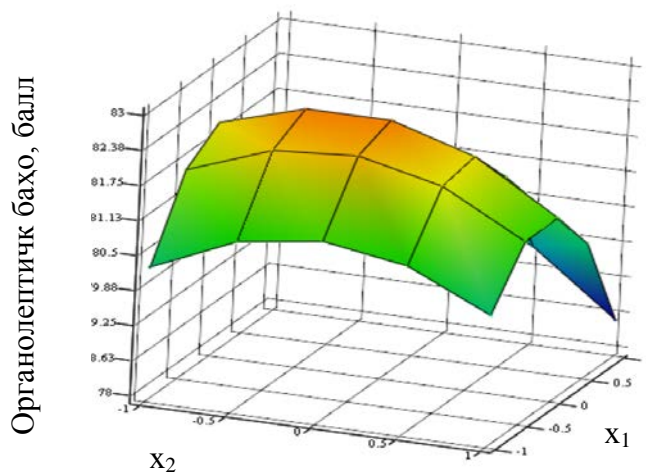
Нон қаламчаларининг сифат кўрсаткичларига УМУ дозировкаси ва хамир намлигининг таъсирини ўрганиш ортогонал режалаштириш дастури бўйича модел тизимда, тажриба маълумотларига статистик ишлов бериш корреляцион-регрессив таҳлил ёрдамида олиб борилди.

Натижада нон қаламчалари органолептик сифат кўрсаткичларининг боғлиқлигини (y_1) ва уларни мустаҳкамлигининг (y_2) УМУ миқдори (x_1) ва хамир намлигига (x_2) боғлиқлигини тавсифловчи иккинчи тартиб адекват математик модел олинди. Тажриба 3 қайтариқда ўтказилди.

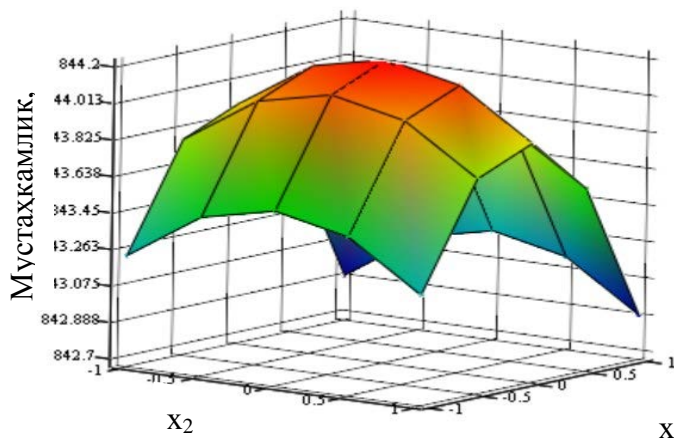
$$y_1 = 82,48 - 0,44 * x_1 - 0,44 * x_2 - 0,89 * x_1^2 - 1,78 * x_2^2 - 0,42x_1 * x_2$$

$$y_2 = 844,22 - 0,17 * x_2 - 0,33 * x_1^2 - 0,83x_2^2$$

Олинган тенгламада Фишер мезони 2,42 жадвал қийматида 2,17 қийматдан ошмади, демак, олинган тенглама регрессияси адекват ҳисобланади.



3-расм. Нон қаламчалари органолептик сифат кўрсаткичларининг УМУ миқдори - x_1 ва хамир намлигига - x_2 боғлиқ-лигини тавсифловчи жавоб юзаси



4-расм. Нон қаламчалари мустаҳкамлигининг УМУ миқдори - x_1 ва хамир намлигига - x_2 боғлиқлигини тавсифловчи жавоб юзаси

Регрессия тенгламаси бўйича олинган нон қаламчалари органолептик сифат кўрсаткичларининг УМУ дозировкаси ва хамир намлигига боғлиқлигини тавсифловчи давоб юзаси қуйидаги 3 ва 4-расмларда келтирилган.

Жавоб юзаси таҳлили натижалари бўйича аниқландики, I нав буғдой уни 10, дан 40,0% гача алмаштирилган ҳолда тайёрланган нон қаламчалари «аъло» ва «яхши» баҳолар билан тавсифланди.

Аниқланишича, УМУ қўшилган 100 г нон қаламчаларини истеъмол қилиш назорат қийматига (қўшимчасиз) нисбатан оқсилга бўлган кунлик талабнинг қодирилиш даражасини 33,2-43,1, лизин - 40,1-52,6, ёғ - 0,2, қанд - на 4,6-6,1, клетчатка - 5,9-7,7 % га ортишини ва бир вақтнинг ўзида маҳсулот энергетик қимматининг 0,9-1,3 % га камайишини таъминлади.

Шундай қилиб, тадқиқот натижалари навли буғдой уни ишлаб чиқаришда мош унидан фойдаланишнинг самаралилигини тасдиқлади.

Диссертациянинг **«Ун маҳсулотларининг гликемик индекси ва сенсбилловчи самарасига мош унининг таъсири таҳлили»** деб номланган бешинчи бобида нон, ўзбек обионлари ва нон қаламчаларининг гликемик индекси (ГИ) ва гликемик юкламасига (ГЮ) мош унининг таъсири, шунингдек тадқиқ этилаётган ун миқдори юқори бўлган маҳсулотлар истеъмол қилинганда сенсбилловчи самара бўлиши мумкинлигини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Нон ва ўзбек нонларининг кўрсаткичларини УМУ қўшилган вариантлар учун ҳисоб қилинди, негаки, улардаги углеводлар миқдори БЯМУ ва ОМУ қўшилган вариантларнинг шу қийматидан мос ҳолда 11,0 ва 13,2 % га юқори бўлди. Нон қаламчаларида УМУ қўлланилди, негаки маҳсулотнинг биологик қимматини ошириш вазифаси қўйилди, шу боис айнан ушбу турдаги мош уни қўшилган маҳсулотлар учуе ГИ ва ГЮ ҳисоб қилинди.

ГИ градацияси қийматига мувофиқ 70 дан 90 гача бўлган кўрсаткич «ўртача», 70 дан кам бўлса - «паст» деб юритилади. Олинган маълумотларга мувофиқ ГИнинг ўртача қиймати қўшимчасиз нон қаламчаларида аниқланди (82,3), қолган тадқиқот намуналарида ушбу кўрсаткичнинг паст қийматлари қайд этилди, яъни стандарт порцияда (30 г) 35,0 дан 62,8 гача бўлди.

ГЮнинг кичик қиймати (10 ва ундан кам) нон ва обионларда - 5,3 дан 7,4 гача, ўртача (11 дан 19 гача) қўшимчали нон қаламчаларида -15,9 дан 19,0 гача ва юқори (20 ва ундан ортиқ) қўшимча қўшилмаган нон қаламчаларида - 29,0 қайд этилди.

Инсон вқатланиш рационада мош уни юқори миқдорда қўшилган ун маҳсулотлари қўллашда сенсбилловчи самаранинг ривожланишига мош унининг таъсирини ҳам тадқиқ қилдик.

Жониворлар аъзолари ва тўқималарини қиёсий макро- ва микроскопик тадқиқ қилиш асосида аниқландики, УМУ қўшилган «Гриссини» нон қаламчалари патологик ўзгаришлар ва талок ҳамда лимфа тугунлари гистологик тузилишида ўзгаришларни келтириб чиқармади. Тадқиқ қилинган нон қаламчаларининг скарификацион намунасида сўнг ўтказилган тест яққол манфий реакцияни кўрсатди, сенсбилизациянинг ўртача гуруҳли индекси (I_s) эса 0 баллни ташкил этди. Демак, мош уни дозировкаси ҳатто юқори бўлган ун

маҳсулотларида ҳам сенсбилловчи хосса қайд этилмади, яъни бундай маҳсулотлар аллергиянинг ривожланишини рағбатлантормайди.

Шундай қилиб, ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда дуккакли экинлар (мош) қайта ишланган маҳсулотларидан тайёрланган қўшимчалардан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги асосланди.

ХУЛОСАЛАР

1. Замонавий илмий тадқиқотларнинг аналитик шарҳи асосида дуккакли дон экинларининг нон маҳсулотларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги тавсия этилди.

2. Маҳаллий мошнинг навлари уруғларининг озуқавий қиймати ва технологик хоссалари тадқиқ қилинди; уларни модификациялаш (оқлаш, ундириш) самарадорлиги аниқланди.

3. Бутунлигича янчилган, оқланган ва ундирилган мош уни ҳамда I ва II нав буғдой унларининг кимёвий таркибидаги оқсил ва бошқа компонентларнинг миқдори бўйича сезиларли фарқ аниқланган. Олинган ушбу кўрсаткич қийматларини халқаро DIAAS шкаласи билан қиёслашда аниқландикки, I ва II нав буғдой унлари, шунингдек БЯМУ уни оқсили паст сифатга эга ҳисобланади (75,0 % дан кам), бу вақтда ОМУ ва УМУ юқори сифатли оқсил билан ажралиб туриши изоҳланди (75,0-100,0 %).

4. Илмий-назарий фараз ва амалий тажрибалар асосида навли буғдой уни мош уни аралашмасидан нон, миллий нонлар ва қоқнонлар (Гриссини туридаги нон қаламчалари) тайёрлашга технологик йўриқнома ишлаб чиқилди, расмийлаштирилди.

5. Унлар аралашмасидан тайёрланган маҳсулотларнинг юқори озикавийлик ва биологик қиммати аниқланди. Мош уни 10% қўшилган маҳсулотларда оқсилга бўлган кунлик талабнинг қондирилиш даражаси назорат қийматига нисбатан (қўшимчаларсиз) 3,1-5,0, лизинда - 4,5-7,5, қандларда - 0,2-1,0, клетчаткада - 0,1-1,0% га ортди, мош уни дозировкаси 30,0 дан 50,0 % гача оширилганда оқсилга бўлган кунлик талабнинг қондирилиш даражаси назорат қийматига нисбатан 23,1-38,6 % га ортиши, лизин миқдори 3,3-4,9 марта ортиши аниқланди.

6. Аниқланишича, ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда мош унидан фойдаланиш гликемик индекс ва гликемик юкламанинг пасайишини таъминлайди аллергия реакцияларнинг пайдо бўлишига (сенсбилловчи самара) олиб келмаслиги изоҳланди.

7. Маҳсулотнинг улгуржи - чиқариш нархлари ҳисоби ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда мош унидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги ва иқтисодий самарадорлиги аниқланди. Унга кўра нон ишлаб чиқариш цехининг 1 т маҳсулот учун фойда 100975 сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSC.03/30.12.2019.Т.04.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МИРХОДЖАЕВА ДИЛОБАР ДАВРОНБЕКОВНА

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУКИ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР НА
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ
ИЗДЕЛИЙ**

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

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2020.3.PhD/T883

Диссертация выполнена в Ташкентском химико - технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета по адресу ik-kimyo.nu.uz и информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна
доктора философии (PhD) по техническим наукам, доцент

Официальные оппоненты: Баракаев Нусрат Ражабович
доктор технических наук, профессор
Ахмедова Захро Рахматовна
доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация: АК «Уздонмахсулот»

Защита диссертации состоится «1» 05 2021 г. в «10⁰⁰» часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-21; факс: (+99871) 244-79-17; e-mail: tkti_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за № 71, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-21).

Автореферат диссертации разослан « » _____ 2021 года.
(протокол рассылки № _____ от _____ 2021 г.).



С.М. Турабджанов
Председатель Научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.т.н., профессор

Х.Э.Кодиров
Учёный секретарь Научного совета по
присуждению учёной степени доктора наук,
д.т.н., профессор

К.О. Додаев
Председатель Научного семинара при Научном
совете по присуждению учёной степени доктора
наук, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день проблема обеспечения населения полноценными и безопасными продуктами питания является одной из приоритетных задач всех отраслей пищевой промышленности. В развитии экономики нашей страны, в частности сельского хозяйства, особое место занимают бобовые культуры, богатые белком. Обеспечение населения в кратких сроках хлебобулочной продукцией высокого качества и пищевой ценности становится актуальной задачей современного этапа.

В мировом масштабе ведутся научные исследования по актуальным направлениям, таких как: современные методы модификации хлебобулочных и других мучных изделий, эффективного использования сырья, улучшения качества изделия, характеризующихся высокой потребительской и биологической ценностью; интенсификация процесса приготовления теста, разработка новых технологий продуктов «здорового питания», обеспечивающих комплексное и рациональное использование местных сырьевых ресурсов; обеспечение конкурентоспособности продукции, снижению её себестоимости и расхода сырья.

В Республике достигнуты определённые успехи по производству хлеба и хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки местного растительного сырья. По третьему направлению стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан «углубление структурных реформ и динамичное развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора»². Благодаря проведенным мероприятиям были достигнуты определенные успехи в отраслях пищевой промышленности и предприятиях по разработке новейших технологий производства и расширения ассортимента хлебобулочных изделий. Создание и внедрение современных технологии переработки хлебопродуктов, повышения пищевой и биологической ценности потребляемых хлебобулочных изделий остается актуальной задачей сегодняшнего дня и требует проведения исследовательских работ в науке.

Данное диссертационное исследование служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 29 июля 2019 года № ПП-4406 «О дополнительных мерах по глубокой переработке сельскохозяйственной продукции и дальнейшему развитию пищевой промышленности», Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № ПП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», Кабинет Министров Республики Узбекистан от 29 августа 2015 года № 251.

² Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

«Об утверждении концепции и комплекса мер по обеспечению здорового питания населения Республики Узбекистан на 2015-2020 годы», а также в других нормативно-правовых документах, действующих в агропродовольственном секторе.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Большой вклад в разработку теоретических и практических основ улучшения качества, повышения пищевой и биологической ценности пшеничных сортов хлеба внесли зарубежные и отечественные учёные: В.Мс.Kevith, А.Noehnel, M.R.Mahmoodi, M.Kurek, M.Gomez, А.С.Гинзбург, Л.Я. Ауэрман, Г.О. Баранов, А.П. Нечаев, Л.Г. Ипатова, Л.И. Пучкова, В.И. Дробот, И.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Т.Б. Цыганова, А.И. Истаев, Ж.К. Усембаева, Г.К. Искакова, И.Б. Исабаев, Т.И. Атамуратова и др.

В связи с этим рекомендованы научные разработки по усовершенствованию технологии производства хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий на основе натурального растительного сырья, по оценки влияния нетрадиционного сырья и добавок на органолептические, физико-химические, микробиологические свойства готовой продукции и изучению пищевой ценности и качества.

При этом недостаточно изучены вопросы по повышению физиологической значимости добавок, в частности белоксодержащих, без увеличения их дозировки путём предварительной специальной обработки исходного сырья, расширения ассортимента хлебобулочных изделий повышенными функциональными свойствами, а также недостаточно исследовано наличие в данных добавках антипитательных веществ и природных токсикантов, влияющих на пищевую безопасность продуктов питания.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ Ташкентского химико-технологического института по теме № АМ-ФЗ-2019081448 «Разработка технологий производства новых видов хлебных, макаронных и кондитерских продуктов с использованием местных сырьевых ресурсов» (2020-2022 гг.).

Целью исследования является повышение качественных показателей хлеба и хлебобулочных изделий путём использования машевой муки из бобовых культур.

Задачи исследования.

проанализировать современное состояние научных исследований по повышению качества и пищевой ценности хлеба и хлебобулочных изделий;

изучить технологические свойства и пищевую ценность семян региональных сортов маша и продуктов их переработки (мука);

определить эффективность предварительного шелушения или проращивания семян маша для повышения пищевой и биологической ценности продуктов его переработки (мука);

разработать рецептуры и технологические режимы приготовления хлеба из муки пшеничной I сорта, национальных хлебобулочных изделий из муки пшеничной II сорта и сухарных изделий с использованием муки из цельносмолотых, шелушённых или пророщенных семян маша;

определить основные показатели качества, пищевую и биологическую ценность, функциональную значимость изделий из муки пшеничной сортовой, обогащённых продуктами переработки семян маша;

разработать техническую документацию на хлеб, национальные хлебобулочные изделия и хлебные палочки с добавлением машевой муки;

определить экономическую эффективность предложенных технологических решений.

Объекты исследования: семена маша, машевая мука, зерно пшеницы, цельносмолотая, из шелушённых или пророщенных семян маша и мука пшеничная I и II сорта, хлеб, узбекские лепёшки, хлебные палочки.

Предмет исследования: технологический процесс производства мучных изделий с использованием продуктов переработки бобовых культур и анализ закономерностей их протекания.

Методы исследования. Исследования проведены с применением общепринятых и специальных органолептических, физико-химических, реологических, микробиологических и биохимических методов определения свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а для статистической обработки экспериментальных данных использовали корреляционно-регрессионный анализ в средах Microsoft Excel 2013 и MathCad 15.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

с целью улучшения качества и увеличения биологической ценности хлебобулочных изделий было определено влияние микро- и макроэлементов на качество, пищевую и биологическую ценность отбеленной или муки из выращенных зерен маша;

впервые изучен сенсibiliзирующий эффект от применения муки из пророщенных семян маша в рецепте сухарных изделий, на примере хлебных палочек;

установлено степень удовлетворения суточной потребности в белке в продуктах с добавлением машевой муки увеличился на 23,1-38,6 % по сравнению с контролем, а количество лизина увеличилось в 3,3-4,9 раза;

было доказано, что использование мощной муки снижает количество углеводов, снижает гликемический индекс и гликемическую нагрузку за счет обогащения белком и не вызывает аллергических реакций;

доказано, что при производстве хлебобулочных изделий с добавлением машевой муки до 10% увеличивается количество моно- и дисахаридов в 2,0... 4,8 раза и за счёт интенсификации жизнедеятельности бродильной микрофлоры сокращается время брожения теста на 30 минут;

усовершенствована технология производства хлебобулочных изделий, узбекской лепешки и сухарей с добавлением машной муки за счет сокращения времени брожения.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

предложены технологические решения, расширяющие область применения продуктов переработки бобовых культур (на примере маша), для повышения функциональных свойств хлебных изделий, снижения гликемического индекса и нагрузки хлебных палочек;

разработаны рецептуры на производство хлеба, узбекских лепёшек и хлебных палочек типа «Гриссини» из смеси муки пшеничной сортовой и машевой;

разработаны оптимальные условия производства хлебобулочных изделий, узбекских лепешек и сухарных изделий с добавлением машевой муки.

Достоверность полученных результатов исследования подтверждена соответствием теоретических и экспериментальных данных результатам производственной апробации разработанной автором технологии производства пшеничных сортов хлебных и сухарных изделий с использованием в качестве добавки - обогатителя муки из отечественных сортов маша.

Научная и практическая значимость результатов исследования:

Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования продуктов переработки бобовых культур в производстве мучных изделий повышенной пищевой и биологической ценности.

Практическая значимость работы заключается в расширении ассортимента обогащённых белком и другими биологически активными нутриентами мучных изделий, позволяющих эффективно использовать местные сырьевые ресурсы, увеличить выход готовой продукции, снизить её себестоимость и, как следствие, повысить рентабельность и конкурентоспособность производства.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследований по улучшению качества и обеспечению продовольственной безопасности мучных изделий с различными видами машевой муки:

включен в «Список перспективных разработок по внедрению на 2021-2023 годы» ассоциации производителей хлеба «Тошкент нон» технология производства изготовления хлеба из пшеничной муки I сорта с добавлением машевой муки (справка № 01-1/226 от 23 ноября 2020 года ассоциации производителей хлеба «Тошкент нон»). В результате, появляется возможность производить хлеба с увеличенным содержанием лизина в 1,2-1,7 раз, обогащенный белками и биологически активными нутриентами.

включен в «Список перспективных разработок по внедрению на 2021-2023 годы» ассоциации производителей хлеба «Тошкент нон» технология производства хлебных палочек типа «Гриссини» с добавлением машевой муки. (справка № 01-1/226 от 23 ноября 2020 года ассоциации производителей хлеба «Тошкент нон»). В результате, расход пшеничной муки уменьшается на 36,3 %, сахара на 2,0 % и гликемического индекса по отношению к сухим веществам на 23,7-32,2 % при производстве мучных изделий.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования

изложены в виде доклада и апробирована в 6 Международных и 2 Республиканских научно-технических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме и материалам диссертации опубликованы 13 научных работ, из них 1 монография, 7 научных статей опубликованных в научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертационных работ доктора философии, в том числе 4 статей в зарубежных научных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём основного текстового материала составляет 118 страниц машинописного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, его цель и задачи, характеризуются его объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Аналитический обзор современных тенденций рационализации питания населения путём расширения ассортимента хлебобулочных изделий»** рассмотрены современные представления о значении хлеба в рационе питания человека, его пищевой ценности и основных направлениях её коррекции. Обобщены и систематизированы способы повышения биологической ценности данного вида продукции. Проанализированы перспективы использования сырья из бобовых (зернобобовых) культур в хлебопекарном производстве.

Анализ данных научно-технических источников показал, что для расширения ассортимента продукции здорового питания, улучшения качества и ликвидации, в первую очередь, дефицита пищевого белка в хлебных изделиях широко применяются различные бобовые культуры и продукты их переработки. Однако, несмотря на большой вклад учёных в разработку проблемы улучшения качества, повышения пищевой и биологической ценности изделий из муки пшеничной сортовой, многие аспекты недостаточно изучены. в частности по влиянию предварительной модификации семян (зерна) бобовых культур на пищевую и биологическую ценность, функциональные свойства изделий из муки пшеничной сортовой.

В связи с этим поставлена задача научно-практического обоснования использования муки из наиболее перспективных отечественных сортов маша в технологии хлеба, национальных хлебобулочных и сухарных изделий (хлебные палочки).

Во второй главе диссертации **«Методы исследований параметров качества сырья и готового продукта»** приведены методы товароведно-

технологического и инструментального анализа свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; описаны способы приготовления хлеба, национальных хлебобулочных изделий и хлебных палочек «Гриссини» из муки пшеничной сортовой. Рассмотрены методы математического планирования и статистической обработки экспериментальных данных.

Третья глава диссертации, названная **«Анализ технологических свойств, пищевой ценности и безопасности региональных сортов маша и продуктов их переработки»**, посвящена теоретическому и экспериментальному обоснованию целесообразности применения продуктов переработки бобовых культур, в частности, муки из цельносмолотых и подвергнутых предварительной модификации семян маша, для повышения качества, пищевой и биологической ценности мучных изделий; приведены результаты исследования фитохимического состава и пищевой безопасности семян отечественных сортов маша; физико-химических и технологических свойств, биологической ценности машевой муки как потенциального сырья в производстве пшеничных сортов хлебных изделий; произведён анализ экспериментальных данных.

Для выбора объекта исследования был произведён анализ статистических данных по объёмам производства бобовых культур в Республике в настоящее время и перспективе, установлены доминантные виды, к которым, в первую очередь, относится маш. Анализ динамики валовых сборов маша показал, что объёмы его производства на 234,3 тыс. тонн превышают потребность населения в нём. Следовательно, вполне возможно использование продуктов переработки данного представителя бобовых культур в производстве массовых сортов мучных изделий.

Изучены хозяйственно-ценные признаки отечественных сортов маша и выявлены наиболее перспективные из них, а именно, сорта «Durдона» (NM - 94) 2011 и «Zilola» (VC 1178) 2008, которые и были использованы для исследования. Данные сорта маша созданы Узбекским научно-исследовательским институтом растениеводства в рамках исследовательской программы КГМСХИ (ИПК) «Засушливые системы». основанием для выбора послужило также и то, что сорт «Durдона» признан эталонным и отличается от остальных скороспелостью, а, следовательно, меньшими затратами на его выращивание, что непременно отразится на себестоимости. сорт маша «Zilola» практически не отличается от образцов сравнения, однако он является универсальным, что также делает его перспективным.

Сопоставительный анализ фитохимического состава и энергетической ценности семян исследуемых сортов маша с зерном пшеницы мягкой яровой (таблица 1) показал, что образцы семян маша по данным показателям не имеют существенных различий. При этом семена маша характеризуются повышенным относительно зерна пшеницы (из расчёта на сухое вещество) содержанием белков в среднем в 1,8, сахаров - в 3,5, клетчатки - в 1,7, золы - в 2,0 раза. Массовая доля жира во всех исследуемых образцах практически одинакова.

Энергетическая ценность маша превышала контрольные значения у образца сравнения на 2,6-5,2%. По минеральному составу также нет

принципиальных отличий. Наличие витамина С в маше не принципиально, так как при выпечке хлеба он полностью разрушается. Витамины В₆ и Е являются более термостойчивыми.

В семенах маша обнаружены также фармакологически активные флавоногликозиды - витексин и изовитексин, являющиеся натуральными антиоксидантами, способными регулировать интрацеллюлярный липогенез и адипогенез посредством противовоспалительных механизмов, а также обеспечивать нормальную оксигенацию миокарда. Ингибитор протеазы мунгоин в маше обладает сильными противогрибковыми и противоопухолевыми свойствами.

Таблица 1

Фитохимический состав и энергетическая ценность семян исследуемых сортов маша и зерна пшеницы

Пищевые вещества	Массовая доля пищевых веществ					
	<i>Пшеница мягкая яровая</i>		<i>Durdona</i>		<i>Zilola</i>	
	<i>г/100 г продукта</i>	<i>г/100 г СВ*</i>	<i>г/100 г продукта</i>	<i>г/100 г СВ</i>	<i>г/100 г продукта</i>	<i>г/100 г СВ</i>
Вода	14,00	-	8,91	-	8,83	-
Белок	12,50	14,53	23,30	25,58	26,20	28,74
Углеводы:						
крахмал	53,00	61,63	43,80	48,08	43,40	47,60
моно- и дисахариды	0,90	1,05	3,35	3,68	3,40	3,73
клетчатка	2,50	2,91	4,52	4,96	4,48	4,91
Жиры	2,30	2,67	2,44	2,68	2,21	2,42
Зола	1,70	1,98	3,53	3,87	3,37	3,70
Минеральные вещества, в том числе:						
кальций Са	0,057	0,066	0,005	0,005	0,005	0,005
магний Mg	0,104	0,121	0,020	0,022	0,015	0,016
натрий Na	0,008	0,009	0,015	0,016	0,020	0,022
калий К	0,350	0,407	1,500	1,647	1,500	1,645
фосфор Р	0,400	0,465	0,020	0,022	0,020	0,022
железо Fe	0,006	0,007	0,006	0,006	0,004	0,004
Витамины, в том числе:						
аскорбиновая кислота С	-	-	5,28	5,80	4,78	5,24
пиридоксин В ₆	0,00	0,00	0,42	0,46	0,45	0,49
токоферолы Е	0,28	0,33	0,61	0,67	0,52	0,57
Прочие вещества	12,82	14,90	3,84	4,22	2,36	2,60
Энергетическая ценность, ккал	296	344	322	353	330	362

Примечание: *СВ – сухое вещество

Следует отметить, что семена маша содержат и антипитательные вещества, а именно белки - ингибиторы протеолитических ферментов

(трипсина и химотрипсина), которые инактивируются при термообработке в процессе выпечки хлеба, поэтому их можно игнорировать.

Анализ показателей уровня токсикологической безопасности и микробиологической обсеменённости подтверждает соответствие исследуемых сортов маша требованиям СанПиН №0366-19. Применение продуктов переработки бобовых культур в производстве хлебных изделий из муки пшеничной сортовой весьма ограничено (не более 10,0 %) из-за возможного ухудшения потребительской ценности готовых изделий. К тому же увеличение дозировки данных добавок, в нашем случае машевой муки, позиционируемой как улучшитель качества, пищевой и, что особенно важно, биологической ценности мучных изделий может привести к повышению стоимости готовой продукции, что, наряду с ухудшением качественных показателей, способно снизит потребительский спрос на неё.

Следовательно, целесообразным является поиск технологических приёмов предварительной модификации семян маша, позволяющих повысить качество готовой продукции с исследуемым сырьём без увеличения его дозировки. Причём данные решения должны быть приемлемы и для мелких производителей хлебобулочных изделий, а именно, чтобы для их внедрения не было необходимости в приобретении специального оборудования и освоения сложных технологий, как в случае с получением белковых концентратов и изолятов.

В данном аспекте заслуживает внимания предварительная перед диспергированием специальная обработка семян: вариант 1- шелушение (очистка от оболочечных частиц), вариант 2- проращивание. Контролем служили натуральные семена маша (без предварительной обработки).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют об эффективности предварительной модификации семян маша для повышения пищевой и биологической ценности продуктов их переработки с целью использования в производстве мучных изделий (таблица 2).

Установлено, что как шелушение, так и проращивание семян маша позволило повысить их белковую ценность относительно образцов, не подвергнутых специальной обработке (контроль), соответственно, на 9,2 и 23,4%. Параллельно отмечен высокий прирост минеральных веществ и витаминов в пророщённых семенах и закономерное снижение массовой доли клетчатки и минеральных веществ в шелушённых семенах маша. Далее исследовали функционально-технологические свойства и биологическую ценность муки из объектов исследования.

Объектом сравнения служила мука пшеничная I и II сорта. Установлено, что по внешнему виду образцы машевой муки не имели между собой существенных различий, однако в цельносмолотой муке (в дальнейшем МЦС) и муке из пророщённых семян маша (МПМ), в отличие от муки из шелушённых семян (МШМ) не вооружённым глазом были видны мелкие частицы не размолотых оболочек. Предварительное (перед измельчением) удаление оболочечных частиц способствовало получению относительно высокодисперсного продукта с хорошей сыпучестью (угол естественного

Таблица 2

Влияние специальной обработки на химический состав и энергетическую ценность семян исследуемых сортов маша

Пищевые вещества	Массовая доля пищевых веществ, г/100 г СВ				
	контроль	после шелушения		после проращивания	
		количество	прирост в % к контролю, ±Δ	количество	прирост в % к контролю, ±Δ
Белок	27,16±1,58	29,65±1,50	+ 9,2	33,52±1,50	+ 23,4
Углеводы:					
крахмал	47,84±0,24	53,23±0,25	+ 11,3	38,67±0,20	- 19,2
моно- и дисахариды	3,70±0,02	4,04±0,01	+ 9,2	9,11±0,01	+146,2
клетчатка	4,93±0,02	1,34±0,01	- 72,8	3,81±0,02	- 22,7
Жиры	2,55±0,13	2,78±0,12	+ 9,0	1,93±0,10	- 24,3
Зола	3,78±0,08	1,65±0,10	- 56,3	3,85±0,10	+ 1,8
Минеральные вещества, в том числе:					
кальций Са	0,005±0,00	0,002±0,00	- 60,0	0,017±0,001	+ 240,0
магний Mg	0,019±0,003	0,010±0,003	- 47,4	0,055±0,003	+ 189,5
натрий Na	0,019±0,003	0,009±0,003	- 52,6	0,054±0,002	+184,2
калий К	1,646±0,001	0,536±0,001	- 67,4	3,750±0,001	+ 127,8
фосфор Р	0,022±0,00	0,008±0,00	- 63,6	0,080±0,00	+ 263,6
железо Fe	0,005±0,001	0,002±0,001	- 60,0	0,018±0,001	+ 260,0
Витамины, в том числе:					
пиридоксин В ₆	0,47±0,02	0,51±0,02	+ 8,5	1,34±0,03	+440,0
токоферолы Е	0,62±0,05	0,67±0,05	+ 8,1	1,58±0,03	+154,8
Прочие вещества	8,95±0,81	6,13±0,87	- 31,5	8,12±0,80	- 9,3
Энергетическая ценность, ккал	357	378	+ 5,9	358	+ 0,3

откоса в пределах 31-35 град) и приятным жёлтым цветом. Степень сыпучести остальных образцов характеризовалась как удовлетворительная согласно ОФС.1.4.2.0016.15 (угол естественного откоса в пределах 36-45 град). Показатель водопоглотительной способности исследуемых образцов муки был близок к аналогичному показателю муки пшеничной обойной (60,0 %). По гранулометрическому составу наиболее близкой к муке пшеничной II сорта была МШМ. В прочем и другие образцы машевой муки не существенно отличались от образца сравнения.

Далее определяли показатели качества белка в экспериментальных образцах муки. Матрица ранжирования муки по расчётным показателям качества белка (по убывающей, то есть, чем выше ранг, тем ниже качество белка) представлена в таблице 3.

Таблица 3

Матрица ранжирования муки по показателям качества белка

Продукт	Показатели качества белка и их значение/ ранг, балл						Ранг, сумма, балл / место
	массовая доля белка, %	ΣНАК, г/100 г белка	ВСАА, г/100 г продукта	DIAAS, %	КРАС, %	БЦ, %	
Мука пшеничная I сорт	11,70/5	32,7/4	1,853/5	62/4	48,0/4	52,0/4	26/ 4
Мука пшеничная II с	12,35/4	28,8/5	2,045/4	71/3	50,6/5	49,4/5	26/ 4
МЦС	24,75/3	37,6/3	4,322/3	71/3	45,0/2	55,0/2	16/ 3
МШМ	27,03/2	40,0/2	4,992/2	77/2	46,0/3	54,0/3	14/ 2
МПМ	30,54/1	49,0/1	6,954/1	94/1	44,7/1	55,3/1	6/ 1

Анализ полученных данных показал, что по сумме НАК белок опытных образцов машевой муки превышает аналогичное значение в «идеальном» белке (36,0 г/100 г белка) от 1,6 (МЦС) до 13,0 г/100 г белка (МПМ). Содержание ВСАА аминокислот в белках муки пшеничной I и II сортов низкое и составляет 15,8 и 16,6 %; в МЦС, МШМ и МПМ – 17,5, 18,5 и 22,8 %. Белок считается хорошего качества при содержании ВСАА 20,0-25,0 %. Следовательно, по данному показателю лучшими являются белки МПМ, приближаются к рекомендуемым нормам белки МШМ. При сопоставлении полученных значений показателя DIAAS с международной шкалой DIAAS установлено, что мука пшеничная I и II сорта, а также МЦС имеют белок низкого качества (меньше 75,0%), в то же время МШМ и МПМ характеризуются белком хорошего качества (75,0-100,0%). Наиболее высокая биологическая ценность (БЦ) установлена в МПМ.

Далее исследовали влияние условий хранения на показатели свежести машевой муки. Согласно полученным данным, коэффициент обобщённой оценки экспертов (КОО) при хранении муки при температуре 30±1°С за 3 месяца хранения снизилось от 89,8 до 73,8 баллов, при 20±1°С – за 4 месяца хранения – от 89,8 до 73,4 баллов, что соответствует муке хорошего качества.

Значение нормативов КЧЖ для безопасного хранения муки составляло 50,0±5,0, а для срока годности - 80,0±8,0 мг КОН/г жира. Следовательно, при хранении объекта исследования при температуре 30±1°С срок безопасного

хранения составляет 3, а срок годности - 5 месяцев; при температуре $20\pm 1^\circ\text{C}$, соответственно, 4 и 6 месяцев.

На основании экспериментальных и расчётных данных по оценке качества машевой муки обоснована целесообразность предварительной специальной обработки (шелушение или проращивание) семян маша.

Четвёртая глава диссертации **«Исследование влияния машевой муки на показатели качества и пищевую ценность мучных изделий»** посвящена изучению влияния муки из цельносмолотых, шелушённых и пророщённых семян отечественных сортов маша на хлебопекарные свойства муки пшеничной I и II сорта; качество, пищевую ценность и целевое назначение хлеба, национальных хлебобулочных (узбекские лепёшки) и сухарных изделий (на примере хлебных палочек типа «Гриссини»).

Содержание клейковины и углеводов в муке пшеничной принципиально не зависит от вида добавляемой машевой муки, поэтому исследования проводили только с МЦС.

Установлено, что с увеличением дозировки МЦС в смеси с мукой пшеничной I и II сорта от 5,0 до 15,0% показания прибора ИДК-1М изменялись от 68 до $73\pm 1,0$ ед. прибора, что характеризует клейковину как «хорошую» – I группа качества; от 30,0 до 50,0% - от 86 до $93\pm 1,0$ ед. прибора - «удовлетворительно слабая» – II группа качества.

С увеличением дозировки машевой муки в смесях отмечалось закономерное снижение массовой доли крахмала, так как в исследуемой муке его в 1,4-2,0 раза меньше, чем в пшеничной. При этом содержание моно- и дисахаридов увеличивалась в среднем в 2,0-4,8 раз, что превышало аналогичный показатель в муке пшеничной I сорта в 1,1-2,7 и в 1,5-3,8 раз - в муке пшеничной II сорта. Следовательно, сохраняется необходимое для жизнедеятельности бродильной микрофлоры мучных полуфабрикатов и получения качественной продукции количество сахаров.

Исследование функциональных свойств объектов исследования показало, что значения водо- (ВУС) и жирудерживающей (ЖУС) способности образцов машевой муки превышали аналогичные значения в образцах сравнения, а именно в муке пшеничной I и II сорта. При этом значения ВУС (рисунок 1) и ЖУС (рисунок 2) в МЦС и МШМ практически одинаковы не смотря на то, что в МЦС белка на 9,2% меньше, чем в МШМ.

Для дальнейших исследований влияния вида и дозировки машевой муки на свойства теста и качество хлеба пшеничного I сорта использовали смеси с 5,0, 7,0 и 10,0 % данной муки.

Установлено, что в опытных вариантах с повышением дозировки объектов исследования отмечалось увеличение интенсивности накопления диоксида углерода относительно контрольного образца на 3,0 % с МЦС, 7,6-12,1 % с МШМ, 13,6-22,7 % с МПМ; снижение степени разжижения теста на 5,3-11,7%, то есть наблюдалась закономерная тенденция к укреплению теста за счёт повышенной ВУС добавок. При этом отмечалось снижение газодерживающей способности теста опытных вариантов на 6,7-22,2 % из-за уменьшения массовой доли клейковины и её укрепления.

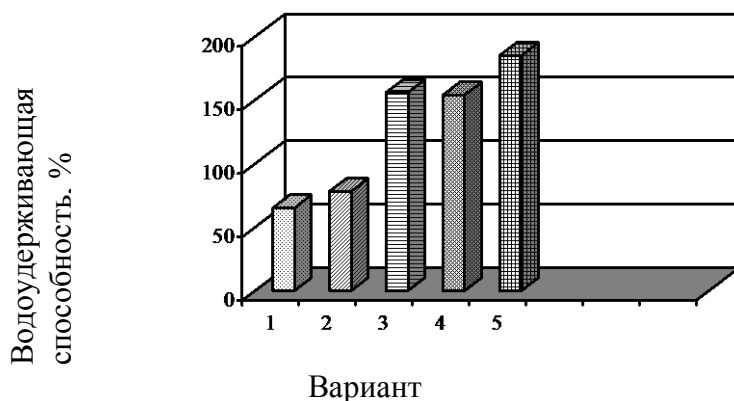


Рисунок 1 - Водоудерживающая способность муки

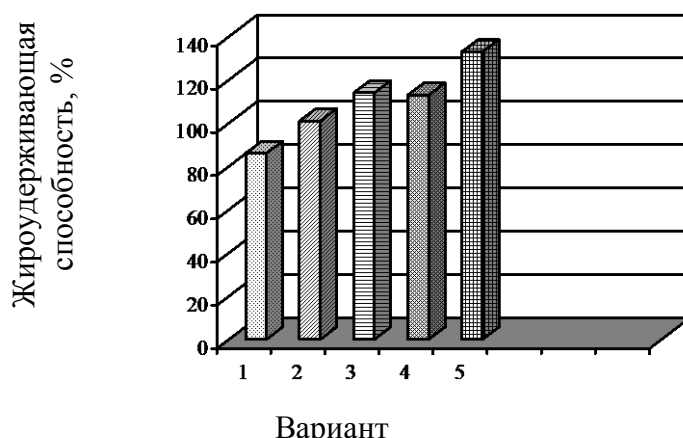


Рисунок 2 - Жирудерживающая способность муки

1- мука пшеничная I сорт; 2 – мука пшеничная II сорт; 3 – МЦС;
4 – МШМ; 5 - МПМ

Данные выпечек показали, что внесение в тесто исследуемых образцов машевой муки в количестве 5,0 %, наряду с положительным влиянием на процессы созревания теста, позволяет получить изделия, которые по комплексному показателю качества (КПК) в соответствии с градацией качества характеризовались, как продукция отличного качества. Неудовлетворительную оценку дегустаторов получили образцы хлеба с 10,0% МЦС. Следует отметить, что образцы с 10,0% МПМ имели относительно высокое значение КПК, в основном, за счёт повышенного содержания лизина.

Таким образом, для хлеба из муки пшеничной I сорта установлена оптимальная дозировка машевой муки (не зависимо от вида) 5,0, допустимая – 7,0% к рецептурному количеству муки, что не обеспечивает функциональные свойства хлеба, поэтому необходимы дополнительные исследования по поиску возможностей повышения дозировки исследуемых добавок, в частности в производстве национальных хлебобулочных и сухарных изделий.

Перспективным продуктом модификации являются национальные хлебные изделия, в данном случае узбекские лепёшки, у которых цвет и структура пористости мякиша не являются определяющими для потребителей

показателями. Обращается, в основном, внимание на внешний вид, вкусовые и ароматические достоинства.

В качестве объекта модификации использовали базовую рецептуру на лепёшки простые типа Оби-нон из муки пшеничной II сорта. Опытные образцы лепёшек готовили с заменой 10,0 и 15,0% муки пшеничной на МЦС, МШМ и МПМ.

Исследуемые виды и дозировка машевой муки оказывает определённое влияние на основные показатели качества лепёшек. Предпочтение экспертов было отдано образцам лепёшек с 10,0% МПМ и МШМ, в основном, за счёт более интенсивной окраски корки и приятного привкуса. Согласованность мнений экспертов подтверждена коэффициентом конкордации ($W=0,97$). Следует отметить, что в изделиях привкус и запах бобовых был менее выражен, чем в хлебе. Очевидно, данный факт объясняется плоской формой изделий, так как во время выпечки температура во всех слоях превышает 100°C и более интенсивно удаляются летучие вещества, обуславливающие аромат и вкус изделий.

Опытные образцы лепёшек с 15,0 % машевой муки более напоминали подовый хлеб, не держали форму и не сохраняли рисунок. К тому же имели неприятный привкус бобовых, поэтому дальнейшие исследования проводили с образцами с 10,0% машевой муки.

По физико-химическим показателям опытные образцы не имели существенных отличий от образцов сравнения.

Таблица 4

Степень удовлетворения физиологических норм суточной потребности в основных пищевых веществах (ПВ) при употреблении 100 г обогащённого продукта

Содержание компонента	Наименование компонента					ЭЦ*, ккал
	белки	лизин	жиры	сахара	клетчатка	
Нормы физиологической потребности в ПВ и энергии, г, ккал	22,5	2,0	35,0	50,0	20,0	3450
<i>Контроль</i>						
в г/100 г продукта	9,52	0,25	1,30	0,67	0,48	237
в % от нормы	42,3	12,5	3,7	1,3	2,4	6,9
<i>Вариант 1</i>						
в г/100 г продукта	10,21	0,34	1,29	0,77	0,70	230
в % от нормы	45,4	17,0	3,7	1,5	3,5	6,7
<i>Вариант 2</i>						
в г/100 г продукта	10,40	0,36	1,31	0,78	0,50	232
в % от нормы	46,2	18,0	3,7	1,6	2,5	6,7
<i>Вариант 3</i>						
в г/100 г продукта	10,65	0,40	1,26	1,17	0,67	231
в % от нормы	47,3	20,0	3,6	2,3	3,3	6,7

Для определения степени удовлетворения суточной потребности человека в пищевых веществах были выбраны усреднённые (для обоих полов) физиологические нормы потребностей для возрастной группы 18-29 лет IV группа профессий (работники тяжёлого физического труда) по СанПиН № 0347-17 (табл.4).

Из данных таблицы 4 следует, что в изделиях с добавками степень удовлетворения суточной потребности в белках увеличилась на 3,1-5,0, лизина – на 4,5-7,5, сахаров – на 0,2-1,0, клетчатки – на 0,1-1,0% относительно контрольных значений (без добавок). По содержанию жира и энергетической ценности (ЭЦ) экспериментальные образцы лепёшек практически не отличались от данных образца сравнения.

С целью получения максимального эффекта дальнейшие исследования с палочками типа «Гриссини» проводили с мукой из пророщённых семян маша (МПМ).

Хлебные палочки готовили из муки пшеничной I сорта с маргарином (контроль) и с заменой муки пшеничной на МПМ в количестве 30, 40 и 50 % к массе мучной смеси и маргарина жидким растительным маслом (опыт) с учётом содержания сухих веществ в них. Далее для маскирования привкуса и запаха бобовых из-за увеличения дозировки МПМ в рецептуру опытных образцов хлебных палочек включили сушёный лук.

Исследование влияния дозировки МПМ и влажности теста на основные показатели качества хлебных палочек проводили на модельных системах по программе ортогонального планирования, статистическую обработку экспериментальных - с помощью корреляционно-регрессивного анализа.

В результате были получены адекватные математические модели второго порядка, описывающие зависимость органолептических показателей качества хлебных палочек (y_1) и их прочности (y_2) от содержания МПМ (x_1) и влажности теста (x_2). Эксперимент проводили в 3-х кратной повторности.

$$y_1 = 82,48 - 0,44 * x_1 - 0,44 * x_2 - 0,89 * x_1^2 - 1,78 * x_2^2 - 0,42x_1 * x_2$$

$$y_2 = 844,22 - 0,17 * x_2 - 0,33 * x_1^2 - 0,83x_2^2$$

В полученных уравнениях критерий Фишера не превышал значение 2,17 при табличном значении 2,42, следовательно, полученные уравнения регрессии являются адекватными.

Поверхности отклика, характеризующие зависимость органолептических показателей качества хлебных палочек и их прочность в зависимости от дозировки МПМ, полученные по уравнениям регрессии, изображены на рисунках 3 и 4.

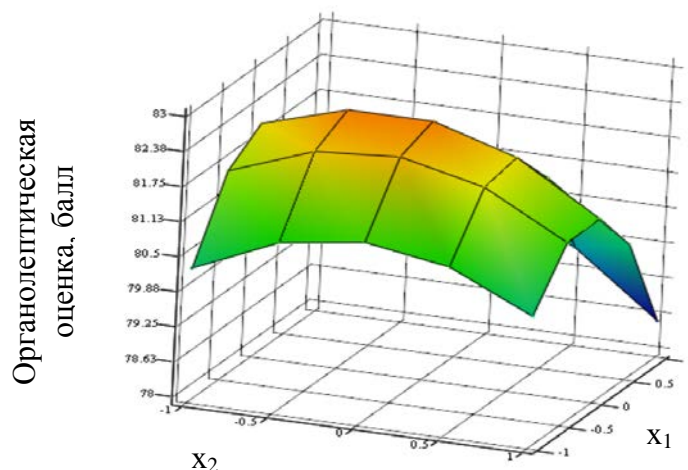


Рисунок 3 - Поверхность отклика, характеризующая зависимость органолептических показателей качества хлебных палочек от содержания МПМ – x_1 и влажности теста – x_2 .

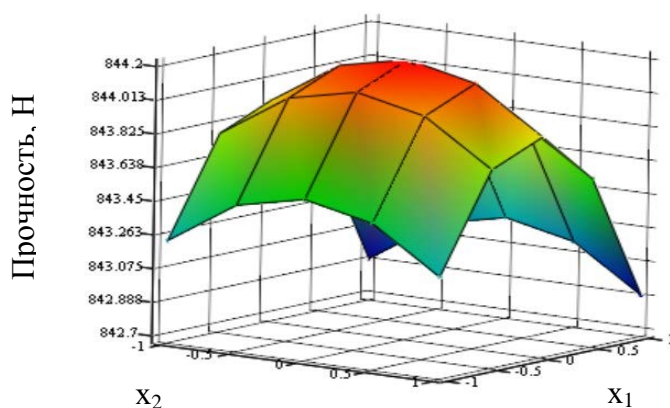


Рисунок 4 - Поверхность отклика, характеризующая зависимость прочности хлебных палочек от содержания МПМ – x_1 и влажности теста – x_2 .

По результатам анализа поверхности отклика установлено, что хлебные палочки с заменой муки пшеничной I сорта от 10,0 до 40,0% характеризовались оценкой «отлично» и «хорошо».

Установлено, что потребление 100 г хлебных палочек с внесением МПМ обеспечит повышение степени удовлетворения суточной потребности в белках на 33,2-43,1, лизине – на 40,1-52,6, жирах – 0,2, сахарах - на 4,6-6,1, клетчатки - на 5,9-7,7% относительно контрольных значений (без добавок) при одновременном снижении энергетической ценности изделий на 0,9-1,3%.

Таким образом, результаты исследования подтвердили эффективность применения машевой муки в производстве изделий из муки пшеничной сортовой.

В пятой главе диссертации «**Анализ влияния машевой муки на гликемический индекс и сенсбилизирующий эффект мучных изделий**» приведены экспериментальные данные по влиянию машевой муки на гликемический индекс (ГИ) и гликемическую нагрузку (ГН) хлеба, узбекских лепёшек и хлебных палочек, а также на наличие сенсбилизирующего эффекта от употребления продукции с повышенным содержанием исследуемой муки.

Данные показатели для хлеба и узбекских лепёшек рассчитывали для вариантов с МШМ, так как содержание углеводов в ней превышало аналогичные значения в МЦС и МПМ на 11,0 и 13,2 % соответственно. В хлебных палочках использовали МПМ, так как ставилась задача именно на повышение биологической ценности изделий, поэтому для них рассчитывали ГИ и ГН именно с данным видом машевой муки.

Согласно градации значений ГИ от 70 до 90 характеризуется как «средний», менее 70 - «низкий». Согласно полученным данным среднее значение ГИ установлено для хлебных палочек без добавок (82,3) в остальных образцах исследования были низкие значения данного показателя, то есть от 35,0 до 62,8 в стандартной порции (30 г).

Низкие значения ГН (10 и менее) установлены для хлеба и лепёшек от 5,3 до 7,4, средние (от 11 до 19) - для хлебных палочек с добавками - от 15,9 до 19,0 и высокие (20 и более) - для хлебных палочек без добавок - 29,0.

Исследовали влияние машевой муки на развитие сенсibiliзирующего эффекта от применения мучных изделий с повышенной её дозировкой в рационе питания человека.

На основании сравнительного макро- и микроскопического исследования органов и тканей животных установлено, что хлебные палочки «Гриссини» с добавлением МПМ не вызывали патологических изменений и различий гистологического строения селезенки и лимфатических узлов. Тестирование, проведенное после скарификационной пробы исследуемых хлебных палочек, показало чётко отрицательную реакцию, а средне групповой индекс сенсibiliзации (*I_s*) составил 0 баллов. Следовательно, у мучных изделий даже с высокой дозировкой машевой муки не выявлена сенсibiliзирующая способность, то есть такие изделия не провоцируют развитие аллергии.

Таким образом, обоснована целесообразность использования натуральных добавок из продуктов переработки бобовых культур (маша) в производстве мучных изделий.

ВЫВОДЫ

1. На основании аналитического обзора современных научных исследований обоснована целесообразность использования сырья из бобовых (зернобобовых) культур в хлебопекарном производстве.

2. Исследованы пищевая ценность и технологические свойства семян региональных сортов маша; установлена эффективность их предварительной модификации (шелушение, проращивание).

3. Выявлены существенные различия между химическим составом муки из цельносомлотых, шелушённых и пророщённых семян маша и мукой пшеничной I и II сорта по содержанию белка и других основных компонентов. При сопоставлении полученных значений данного показателя с международной шкалой DIAAS установлено, что мука пшеничная I и II сорта, а также МЦС имеют белок низкого качества (меньше 75,0 %), в то же время МШМ и МПМ характеризуются белком хорошего качества (75,0-100,0%).

4. На основании научно-теоретических положений и экспериментальных исследований разработаны рецептуры и технологические инструкции на приготовление хлеба, национальных хлебобулочных и сухарных (хлебные палочки типа «Гриссини») изделий из смеси муки пшеничной и машевой.

5. Установлено, что в изделиях с 10,0% муки машевой степень удовлетворения суточной потребности в белках увеличивается на 3,1-5,0, лизина – на 4,5-7,5, сахаров – на 0,2-1,0, клетчатки – на 0,1-1,0% относительно контрольных значений (без добавок). При дозировке от 30,0 до 50,0% муки машевой в хлебцах степень удовлетворения потребности в белке повышается на 23,1-38,6 % относительно контроля, содержание лизина увеличивается в 3,3-4,9 раз.

6. Установлено, что использование муки машевой в производстве мучных изделий способствует снижению гликемического индекса и гликемической нагрузки мучных изделий и не приводит к проявлению аллергических реакций (сенсibiliзирующий эффект).

7. Расчёты оптово-отпускной цены на продукцию подтвердили экономическую целесообразность и эффективность применения муки машевой в производстве мучных изделий, в результате чего доказано, что прибыль хлебопекарного цеха с производительностью 1 т продукции составила 100 975 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON THE CONFERMENT OF SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.04.01 AT THE
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

MIRKHODJAEVA DILOBAR DAVRONBEKOVNA

**STUDY OF THE INFLUENCE OF FLOUR FROM LEGUMINOUS CROPS
ON THE QUALITY INDICATORS OF BREAD AND BAKERY PRODUCTS**

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

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

Tashkent - 2021

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered in the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic Uzbekistan under B2020.3.PhD/T883

The dissertation has been out at Tashkent chemical-technological Institute.

The abstract of dissertation abstract is posted in three languages (uzbek, russian, English (resume)) on the scientific council website (www.tkti.uz.) and on the of the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Djahangirova Gulnoza Zinatullaevna**
doctor of philosophy (PhD), associate professor

Official opponents: **Barakaev Nusrat Radjabovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Akhmedova Zahro Rakhmatovna
Doctor of Biological Sciences, Professor

Leading organization: **AK «Uzdonmahsulot»**

The defense of the dissertation will take place « 1 » 05^o 2021 at 10^o the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.04.01 at the Tashkent chemical-technological institute. (Address:100011, Tashkent, Shaykhontohur region, A.Navoi St., 32. phone.: (99871 244-79-21, fax: +99871 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information resourcecenter of the Tashkent Chemical-Technological Institute № 7, which is available in the IRC (100011, Tashkent, Shaykhontohur district, A.Navoi st. 32, phone.: (99871 244-79-21).

The dissertation author's abstract was sent out on « _____ » 2021.
(mailing protocol № _____ of « _____ » _____ 2021.



S.M.Turobjonov
Chairman of the scientific council for
awarding the scientific degree,
doctor of technical sciences, professor

X.E.Qodirov
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degree,
doctor of technical sciences, professor

K.O.Dodaev
Chairman of the academic seminar under scientific
council for awarding the scientific degree,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (the dissertation abstracts of (PhD) Doctor of Philosophy)

The aim of the research work is to improve the quality indicators of bread and bakery products through the use of mung bean flour from leguminous crops.

The object of the research work is mung bean seeds, mung bean flour, wheat grain, whole-ground, from hulled or sprouted mung bean seeds, wheat flour I and II grade, bread, Uzbek flatbreads, bread sticks.

Scientific novelty of the research work is as follows:

in order to improve the quality and increase the biological value of bakery products, was determined the influence of micro- and macroelements on the quality, nutritional and biological value of bleached or flour from grown grains of mung bean;

for the first time studied the sensitizing effect of the use of flour from sprouted seeds of mung bean in the recipe for rusks, on the example of bread sticks;

the degree of satisfaction of the daily requirement for protein in products with the addition of mung bean flour was found to have increased by 23.1 - 38.6% compared with the control, and the amount of lysine increased by 3.3 - 4.9 times;

it has been proven that the using of mung bean flour reduces the amount of carbohydrates, reduces the glycemic index and glycemic load due to protein enrichment and does not cause allergic reactions.

it is proved that in the production of bakery products with the addition of mung bean flour up to 10%, the amount of mono- and disaccharides increases by 2.0-4.8 times and due to the intensification of the state of the fermenting microflora, the fermentation time of the dough is reduced by 30 minutes;

the technology for the production of bakery products, Uzbek flatbread and rusks with the addition of mung bean flour has been improved by reducing the time of fermentation.

Implementation of the research results. Based on the results of studies to improve the quality and ensure food safety of flour products with various types of mung bean flour:

included in the «List of promising developments for implementation for 2021-2023» of the Association of bread producers «Toshkent non» production technology for making bread from wheat flour of grade I with the addition of mash flour (reference № 01-1 / 226 of November 23, 2020 of the Association of bread producers «Toshkent non»). As a result, it becomes possible to produce bread with an increased lysine content of 1-1.7 times, enriched with proteins and biologically active nutrients.

included in the «List of promising developments for implementation for 2021-2023» of the Association of bread producers «Toshkent non» technology for the production of bread sticks of the «Grissini» type with the addition of mash flour. (reference № 01-1 / 226 of November 23, 2020 of the association of bread producers «Toshkent non»). As a result, the consumption of wheat flour is reduced by 36.3 %, sugar by 2.0% and the glycemic index in relation to dry substances by 23.7–32.2% in the production of flour products.

The structure and volume of the thesis. The dissertation structure consists of the introduction, four chapters, the conclusion, the list of the used literature and appendixes. The dissertation volume consists of 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; part I)

1. Мирходжаева Д.Д., Айходжаева Н.К., Джахангилова Г.З. “Влияние муки бобовой культуры маша на формирование качества хлеба из пшеничной муки” // УзМУ хабарлари (№ 1/4) сентябрь 2017, ВЕСТНИК НУУз О АСТА NUUZ. –С. 210-212. (02.00.00; №12)

2. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З., Ахмаджонов А. Моделирование рецептур хлебобулочных изделий с растительными добавками // ЎзМУ хабарлари, Вестник НУУз, АСТА NUUZ, № 3/2, 2018. –С. 306-311. (02.00.00; №12)

3. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З. Маш - перспективный источник для получения биологически активных продуктов // ЎзМУ хабарлари, Вестник НУУз, АСТА NUUZ, № 3/2, 2019. –С. 318-321. (02.00.00; №12)

4. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З. Анализ качества и биологическая ценность машевой муки как потенциального сырья для хлебопекарного производства // UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. Научный журнал Выпуск: 8(77) Август 2020 / Часть 2/ Москва-2020. –С. 29-35. (02.00.00; №1)

5. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З. Современное состояние и перспективы производства маша в Узбекистане // Вестник Аграрной Науки Узбекистана, 2020 №6 (84). –С. 7-13. (03.00.00; №8)

II бўлим (II часть; part II)

1. Мирходжаева Д.Д., Айходжаева Н.К., Джахангилова Г.З. Проблематика обеспечения информационной безопасности предприятий энергетического профиля // Наука сегодня: теория, практика, инновации. XXIII Международная научно-практическая конференция.– М.: Издательство «Олимп», 2017. –С. 76-78.

2. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З. Влияние пророщенного зерна маша на качественные характеристики хлеба из пшеничной муки // International scientific conference «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN, 9-13 MAY 2019. –С. 316-319.

3. Мирходжаева Д.Д., Джахангилова Г.З., Махмудова Д.Х. Нон махсулотлари ишлаб чиқаришнинг замонавий тенденциясини и такомиллаштириш // INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2020: CENTRAL ASIA» NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN, JUNE-JULY 2020. –Б. 65-68.

4. Mirkhodjaeva D.D., G.Z. Djakhangirova, D.A. Gafurova, N.K. Aykhadjayeva. Analysis of the Quality of New Varieties of Mung Bean // International Journal of Current Research and Review// DOI:<http://dx.doi.org/10.31782/IJCR.2020.12193>

IJCRR Section: Healthcare Sci. Journal Impact Factor: 6.1 (2018) ICV: 90.90 (2018)
Int J Cur Res Rev | Vol 12, Issue 19, October 2020. –P. 61-70.

5. Mirkhodjaeva D.D., Bekturganova A.A., Jarmagambetova G.M., Safuani Zh.Ye., Kurmangaliyena D.B., Djakhangirova G.Z., Akbarova N.A. Mathematical modeling of the technological process of production of the new sour-dairy product Asian Journal of Research № 4-6, 2020 ISSN 2433-202x IMPACT FACTOR JOURNAL DOI 10.37057/2433-202x SJIF 6,1 www.journalofresearch.asia IFS 3,7. –P. 28-33.

6. Мирходжаева Д.Д., Джахангирова Г.З. Перспективы использования продуктов переработки отечественных сортов маша в хлебопекарном производстве // Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 28 августа 2020 г.). отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. –С. 169-175.

7. Mirkhodjaeva D.D., Djakhangirova G.Z. Methods for increasing the biological value of national bread products // International scientific and practical conference CUTTING EDGE-SCIENCE September, 2020 Shawnee, USA// Conference Proceedings. –P. 14-20.

8. Мирходжаева Д.Д., Джахангирова Г.З. Влияние машевой муки на качество и пищевую ценность хлебных палочек «Гриссини» // Материалы Международной конференции «Инновационные пути решения актуальных проблем развития пищевой и нефтегазохимической промышленности».- Бухара: БИТИ, 2020. –С. 238- 245.

Автореферат «Кимё ва кимёвий технология» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3,5. Адади 100. Буюртма № 100.

«Тошкент кимё-технология институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.