

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Т.04.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ДЖАХАНГИРОВА ГУЛНОЗА ЗИНАТУЛЛАЕВНА

**ДОН МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИДА
МЕВА ВА САБЗАВОТ КУКУНЛАРИ ҚЎЛЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**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 – 2017

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам
Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy(PhD)on technical
sciences**

Джахангилова Гулноза Зинатуллаевна
Дон маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнларида мева ва сабзавот
кукунлари қўллаш технологиясини такомиллаштириш.....3

Джахангилова Гулноза Зинатуллаевна
Усовершенствование технологии применения плодово-овощных
порошков в процессе производства хлебопродуктов.....19

Djaxangirova Gulnoza
Development of the technology of application of fruit-vegetable powders in
the production process of bakeries.....35

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works.....38

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Т.04.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ДЖАХАНГИРОВА ГУЛНОЗА ЗИНАТУЛЛАЕВНА

**ДОН МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИДА
МЕВА ВА САБЗАВОТ КУКУНЛАРИ ҚЎЛЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**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 – 2017

Фалсафа доктори(PhD)диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/Т37 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 «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмийраҳбар:

Турсунходжаев Пулат Мухамедович
техника фанлари доктори, профессор

Расмийоппонентлар:

Курбанов ЖамшедМажидович
техника фанлари доктори, профессор

Баракаев Нусрат Раджабович
техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

«Ўздонмаҳсулот» АК

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.04.01рақамли Илмий кенгашнинг2017 йил«__» _____ соат __даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар,Шайхонтохуртумани, А.Навоий кўчаси, 32. Тел.: (99871)244-79-21, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.)

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институтинингАхборот-ресурс марказида танишиш мумкин (____ рақамибилан рўйхатга олинган). Манзил: (100011, Тошкент шаҳар,Шайхонтохуртумани, А.Навоий кўч.32. Тел.: (99871) 244-79-21).

Диссертация автореферати 2017 йил «__» _____ кунни тарқатилди.
(2017 йил «__» _____ даги №__ рақамли реестр баённомаси).

С.М.Туробжонов

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

А.С. Ибодуллаев

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) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунё бўйича озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш уларнинг калориясини пасайтириш умумий тенденциясига эга бўлгани ҳолда, анъанавий озиқ-овқат маҳсулотларини алмашинмайдиган аминокислоталар, витаминлар, макро- ва микроэлементлар, эссенциал ёғ кислоталари, пребиотиклар ва бошқа биологик қимматли моддалар билан адекват овқатланишга бўлган нутрициология талабларига ҳамда физиологик истеъмол меъёрларига мос даражагача бойитишга илмий тадқиқотлар йўналтирилган.¹

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён озиқ-овқат саноатининг етакчи тармоқлари, хусусан нон саноати, табиий биологик қимматли хом ашёлар ва уларнинг қайта ишланган маҳсулотларини (кукун, пюре, экстрактлар ва ҳ.к.) чекланмаган миқдорда олиш ва улардан фойдаланиш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг ассортиментини кенгайтириш, ноалиментар табиатга эга қўшимчалардан фойдаланмаслик, асосий хом ашёлар (ун, шакар, тухум, ачитки, озиқ-овқат бўёқлари, таъм ва ҳид берувчи қўшимчалар) сарфини камайтириш, маҳсулотларнинг биологик қимматини ошириш, уларнинг калорияси ва таннархини пасайтириш борасида кенг қамровли чора тадбирлар амалга оширилмоқда. Бугунги кунда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида белгиланган устивор вазифаларни амалга ошириш жумладан мева-сабзавот кукунларини қўллаш асосида нон-булка маҳсулотларини сифатини оширишни янги поғонага кўтаришга хизмат қилади.

Бугунги кунда жаҳон миқёсида мунтазам ва оммавий истеъмол этиладиган ижтимоий аҳамиятга эга озиқ-овқат маҳсулотларига мансуб бўлган нон-булка маҳсулотларини замонавий усулда модификациялаш, бунда хом ашёлардан самарали фойдаланиш, шунингдек маҳсулотларнинг истеъмолбоплик сифатларини яхшилаш, уларнинг озуқавийлик хавфсизлиги ва биологик қимматини ошириш, хамир тайёрлаш жараёнини интенсификациялаш, «соғлом овқатланиш» маҳсулотларини олиштехнологияларини ишлаб чиқиш ва тадбиқ қилиш маҳаллий хом ашё ресурсларидан рационал комплекс фойдаланиб юқори сифатли маҳсулот олиш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг рақобатбардошлигини таъминлаш, маҳсулотнинг ҳаражат ва таннархини камайтириш, долзарб йўналишларида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 12 апрелдаги ПҚ-2492-сон «Республика озиқ-овқат саноатини бошқаршни ташкил этишни янада такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 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, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш

¹<http://www.ozon.ru/context/detail/id/5150020/>

бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» гива 2015 йил 4 мартдаги ПФ-4707 сон «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий қайта ўзгартириш, модернизациялаш ва диверсификациялашни таъминлаш бўйича тадбирлар дастури ҳақида» ги фармон ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларини амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII «Кимё технологиялари ва нанотехнологиялар» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Унли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ўсимлик қўшимчаларидан фойдаланиш технологияларини яратиш бўйича Л.Я. Ауэрман, В.С. Баранов, А.П. Нечаев, Л.Г. Ипатова, Л.И. Пучкова, В.И. Дробот, И.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Л.И. Казанская, Т.Б. Цыганова, Г.Г. Дубцов, Л.Н. Шатнюк, Р.Д. Поландова, М.П. Могильный ва бошқалар илмий тадқиқот ишлари олиб боришган.

Маҳаллий табиий хом ашёлар мева ва сабзавот кукунларининг кимёвий таркибини, функционал-технологик ва токсикологик хусусиятлари, тиббий-биологик тадқиқот натижалари бўйича уларнинг физиологик аҳамиятини аниқлаш; функционал мўлжалли маҳсулот тайёрлаш рецептурасини яратиш; маҳаллий хом ашё ресурсларидан нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг илмий-асосланган самарали технологиясини ишлаб чиқиш тадбиқ қилинмоқда.

Шу билан бирга олма, сабзи, қовоқ, ош лавлаги, қизил чучук қалампир каби мева ва сабзавот маҳсулотларидан кукунсимон ўсимлик яримфабрикатлари олиш ва уларни нон ва нон-булка маҳсулотлари каби ижтимоий аҳамиятга эга базавий озиқ-овқат маҳсулотларини тавсия этиладиган адекват истеъмол даражасигача бойитиш учун қўллаш технологиясини тадқиқ қилиш.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-9-37 «Экологик тоза ҳосил олиш, ташқи стресслардан, фитопатогенлар ва ҳашаротлар – қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларидан самарали химоя қилишга имкон берувчи янги авлод биопрепаратларини олиш биотехнологиясини ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.) ва Ф-5-14 «Фармацевтик ва биотехнологик объект сифатида БФМ ажратиб олиш учун кўк-яшил сувўтларидан фойдаланиш» (2011-2016 йй.) мавзуларидаги илмий-тадқиқот лойиҳалари режаси доирасида бажарилди.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий ўсимлик хом ашёларини қайта ишлаш маҳсулотларидан фойдаланган ҳолда ун маҳсулотлари таркиби ва технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

ош лавлаги, олма, сабзи, қовоқ ва қизил чучук қалампирдан тайёрланган

кукунларнинг функционал-технологик хоссалари ва уларнинг озуқавий хавфсизлигини аниқлаш;

рецептура компонентларининг ўзаро таъсирини ҳисобга олувчи функционал мўлжалли маҳсулот тайёрлаш рецептурасини яратиш;

ишлаб чиқилган функционал маҳсулотларнинг истеъмолбоплик ва тиббий-биологик хоссаларига рецептура компонентлари таркибининг таъсирини ўрганиш;

ишлаб чиқилган маҳсулотларнинг клиник синовини ўтказиш, уларнинг модда алмашинув реакциялари жадаллигига таъсирини аниқлаш;

ош лавлаги, олма, сабзи, қовоқ ва қизил чучук қалампирдан тайёрланган кукунлар асосида функционал маҳсулотлар олиш технологиясини яратиш.

Тадқиқотнинг объекти мева ва сабзавот хом ашёларидан тайёрланган олма, сабзи, қовоқ, ош лавлаги ва қизил чучук қалампир кукунсимон ярим фабрикатлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети ун маҳсулотлари учун яхшиловчи сифатида қўлланилувчи истиқболли табиий кўшимчалардан фойдаланишни кўзда тутувчи функционал мўлжалли нон-булка маҳсулотларининг янги рецептуралари.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида биокимёвий, реологик ва микробиологик физик-кимёвий, стандарт умумқабул қилинган органолептик услублардан ва тадқиқот натижаларининг ҳисоби, график шарҳлари MS Word, MS Excel дастурлари пакетидан фойдаланилган, шунингдек Matlab ва Mathcad операцион математик муҳитида бажарилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

кукунсимон ярим фабрикатларнинг нутриент таркиби, функционал-технологик ва токсикологик хоссалари аниқланган;

кукунсимон ярим фабрикатларнинг катаболик регрессия жараёнларига, новвойлик ачитқиларининг фаоллашувига ва тайёр маҳсулот сифатига таъсири исботланган;

кукунсимон ярим фабрикатлар кўшиб тайёрланган нон-булка маҳсулотларининг кимёвий таркиби ва тиббий-биологик хоссалари аниқланган;

олма, сабзи, қовоқ, ош лавлаги, қизил-чучук қалампир кукунларидан ярим фабрикатлари олиш, улар асосида нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиялари яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

навли бугдой унининг кучсиз новвойлик хоссаларини тўғрилаш учун мева ва сабзавот хом ашёларидан тайёрланган табиий кўшимчалардан фойдаланишнинг самарадорлиги асослаб нон-булка маҳсулотлари учун ярим фабрикатлар яратилган,;

мева ва сабзавотлар ва уларни қайта ишлаш саноатининг кикиламчи хом ашёлари кукунларидан фойдаланган ҳолда функционал нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг илмий-асосланган технологиялари ишлаб чиқилган;

озуқа субстрати таркибида ўсимлик кўшимчаларидан фойдаланган ҳолда новвойлик ачитқиларини фаоллаштиришнинг технологик параметрлари ишлаб чиқилган;

инсон овқатланиш рационада ўсимлик кўшимчали нон-булка маҳсулотларининг физиологик аҳамияти илмий асосланган ва тавсия этилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги шу билан асосланадики, диссертация ишида хом ашё, ярим фабрикатлар ва тайёр маҳсулотнинг хоссаларини органолептик, физик-кимёвий, реологик ва микробиологик тадқиқ қилишнинг замонавий услублари, шунингдек асосли тиббиёт услубларидан фойдаланилганлиги ваадекватрегрессия тенгламаларимавжудлиги, тажриба маълумотлари ишончли оралиғининг чегаравий қиймати назарий натижаларга мослиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундан иборатки, белгиланган органолептик, физик-кимёвий ва тиббий-биологик хоссаларга эга ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда маҳаллий ўсимлик хом ашёларининг истиқболли турларидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги ёритилди. Кучсиз новвойлик хоссасига эга навлир бугдой унларидан тайёрланадиган нон сифатига табиий кўшимчаларнинг ижобий таъсир кўрсатиши исботланди. Новвойлик ачитқиларини фаоллаштириш учун мева ва сабзаёт хом ашёларини қайта ишлаш маҳсулотларидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги асосланди.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти шундан иборатки, биологик фаол моддалар ва бирикмаларнинг самарали сақланишига имкон берувчи нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг ресурстежамкор технологияси амалга оширилди, бу эса чиқарилаётган маҳсулотларнинг истеъмолбоплик хусусиятларини яхшилашга ва унинг биологик қимматини оширишга, ноалиментар табиатга эга кўшимчалардан фойдаланиш ҳажмини қисқартиришга, асосий хом ашёни тежашга, тайёр маҳсулот чиқишии оширишга, унинг таннархини пасайтиришга ва пировард натижада, ишлаб чиқариш рентабеллигини оширишга имкон беради. Диссертация иши натижалари ТКТИ ўқув жараёнида қўлланилмоқда.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нон маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнида мева-сабзаёт кукунларини қўллаш бўйича таклифлар асосида:

нон маҳсулотларини ишлаб чиқариш усулига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (IAP№04248, 2008 й.). Натижада хушбўй моддаларга эга маҳсулотлар ассортиментини кенгайтириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, унинг озуқавий ва биологик қимматини ошириш имконини берган;

мева ва сабзаёт хомашёларини қайта ишлаш маҳсулотлари кўшилган оммавий истеъмолбоп қолипли нон маҳсулотларини тайёрлаш технологияси ишлаб чиқаришга жорий этилган («TOSHKENT NON» нон ишлаб чиқариш уюшмасининг 2017 йил 22 августдаги 06-458-сон маълумотномаси). Натижада қолипли нон маҳсулотлари сифати ва ишлаб чиқариш самарадорлиги 16% ошишига имкон берган.

озиқавий компонентларга бой мева ва сабзаёт кукунлари кўшилган булочка маҳсулотларини тайёрлаш технологияси ишлаб чиқаришга жорий

этилган («TOSHKENT NON» нон ишлаб чиқариш уюшмасининг 2017 йил 22 августдаги 06-458-сон маълумотномаси). Натижада булочка маҳсулотлари сифати ва ишлаб чиқариш самарадорлиги 17% ошишига имкон берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 6 халқаро ва 9 республика илмий-амалий конференцияларда маъруза кўринишида баён этилган ҳамда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси ва материаллари бўйича жами 27 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, 4 та хорижий ва 4 та республика журналларда чоп этилди. Иш натижаси бўйича битта Ўзбекистон Республикасининг патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект 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 «**Новвойлик саноатининг бугунги аҳволи ва ривожланиш истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида нон-булка маҳсулотлари бозорининг бугунги аҳволи ва ривожланиш истиқболлари кўриб чиқилган. Озиқ-овқат ўсимлик хом ашёлари физиологик функционал ингредиентларининг таҳлили келтирилган. Озиқ-овқат саноатининг новвойлик тармоғи учун ўсимлик хом ашёларини қайта ишлашнинг истиқболли йўналишлари аниқланди, улардан фойдаланган ҳолда нон ва нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш усуллари умумлаштирилди ва тизимлаштирилди, мазкур хом ашёларнинг нон тайёрлаш технологик жараёнларига ва озуқавийлик қимматига таъсири таҳлил қилинди. Аниқландики, мазкур қўшимчаларнинг ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришдаги технологик потенциали етарлича ўрганилмаган.

Диссертациянинг «**Озиқ-овқат ўсимлик қўшимчаларининг биологик қиммати ва функционал-технологик хоссаларини тадқиқ қилиш**» деб номланган иккинчи бобида ун маҳсулотларини физиологик аҳамиятли ингредиентлар билан бойитиш учун мева ва сабзавотлардан тайёрланган ўсимлик ярим фабрикатларидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги илмий-назарий жиҳатдан асосланган; ўрганилаётган хом ашёларнинг кимёвий таркиби, озуқавий зарарсизлиги ва функционал-технологик хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган. Мева ва сабзавот кукунларининг биологик

қиммати ва 1-нав буғдой уни кимёвий таркибининг қиёсий таҳлили шуни кўрсатдики, мазкур қўшимчалар ун билан омикталаштирилганда органик кислоталар, озиқ-овқат толалари, минерал моддалар (ПКП ли аралашма бундан мустасно, унда магнийва фосфор миқдори 1-нав буғдой унидаги ушбу кўрсаткичлардан мос ҳолда ўртача 27,7 ва 70,5% га камдир, ПС да эса фосфорнинг масса улуши қиёсий намунадан ўртача 56,8% кам) ва витаминлар миқдори ортади, бунда қонуният асосида оксиллар (ПКП ли аралашма бундан мустасно, мазкур аралашмадаги оксил миқдори уннинг ушбу кўрсаткичидан ўртача 17,1% га ортади), углеводлар ва ёғларнинг масса улуши камади. Ўсимлик кукунлари каротиноидлар манбаи, ПС –В₁ва В₂ витаминлари, ПМ – В₂, В₆ ва РР, ПТ - В₁,В₂, В₆ ва РР, ПКП - В₂, В₆ витаминлари манбаи ҳисобланади. Ишда тадқиқ қилинган кукунларнинг СанПиН № 0283- 10, O'z DSt ISO 6635:2013 талаблари ва Божхона уюшмасининг «Озиқ-овқат маҳсулотларининг хавфсизлиги тўғрисида»ги ТР ТС 021/2011 Техник регламенти тавсияларига мувофиқлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар келтирилган. Аниқланишича, қўшимчалар қўшиш қўшимчасиз намуналардагига нисбатан маҳсулотларда NO₃⁻ионлари концентрациясининг сезиларли ортишига олиб келмади. Бинобарин, ун вазнига нисбатан сабзаёт кукунларини 5,0% меъёрлашда тайёр нондаги NO₃⁻ионлари концентрацияси ўртача 5,8...6,8% га ортди. Оғир захарли металлларнинг масса улуши ЧРЭК дан ортмади, пестицидлар ва радионуклеидлар эса топилмади. Микробиологик кўрсаткичлар бўйича тадқиқ қилинган кукунлар ТР ТС 021/2011 талабларига мувофиқ бўлди. Асосан таёқчасимон (кўриш майдонида 1...3 дона) ва кокксимон (кўриш майдонида 5...6 дона) бактериялар аниқланди.

Тадқиқ қилинган қўшимчаларнинг функционал-технологик хоссаларни (ФТХ) тавсифловчи кўрсаткичларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, амалда бир хил намликда бўлган (8,1...8,6%) кукунлар ҳар хил физик-кимёвий кўрсаткичларга эга бўлди. Бинобарин, кукун қисмчаларининг эквивалент диаметри ўртача қиймати ($d_{эқв}$) 127 дан 139 мкм гача ўзгарди; тўкма зичлиги (ρ_n) –607 дан 625 кг/м³ гача, эриш ҳарорати – 151 дан 165°C гача, намлик тутувчи хоссаси – 6,0 дан 9,8 г сув/г маҳсулотгача. Кукунларнинг фракцион таркиби нисбатан бир хил, устун фракция (86...94%) қисмчалари ўлчамининг ўртача қиймати 300 мкм дан ортмайди, ўлчами 300 мкм дан ортиқ қисмчалар ўртача 2 дан 11% гача. Кукунларнинг юқори намлик тутувчанлик хоссаси хамир намлигини 1,0...2,0% ошишига имкон беради, бу эса тайёр маҳсулот чиқишини оширади ва унинг янгилик муддатинини узайтиради.

Диссертациянинг «**Буғдой унидан нон ишлаб чиқаришда кукунсимон ўсимлик яримфабрикатларини қўллаш**»деб номланган учинчи боби кукунсимон ўсимлик яримфабрикатларининг (ПРП) хамир биополимерлари катаболик регрессияси жадаллигига ва бижғитувчи микрофлора фаоллигига, ўртача ва кучсиз новвойлик хоссаларига эга буғдой унидан тайёрланган маҳсулотларнинг сифатига, кимёвий таркибига ва физиологик самараддорлигига таъсирини, шунингдек нон ишлаб чиқариш технологиясида ушбу қўшимчалардан фойдаланишнинг хавфсизлигини ўрганишга бағишланган. Ўрганилаётган қўшимчаларнинг ундаги асосий биополимерларни

катаболик регрессиясига таъсири даражасини аниқлаш учун хамир ачитқи билан ва ачитқисиз қорилди. Хамирдан ювиладиган клейковинанинг чиқиши ва уни сифат кўрсаткичларининг ўзгариши, шунингдек оксил протеолизи маҳсулотларининг тўпланиш жадаллиги бўйича хамирнинг оксил-протеиназа комплекси ҳолати тўғрисида ҳулоса қилинди.

1-жадвал

Хамирдан ювиладиган клейковинанинг миқдорий ва сифаткўрсаткичларига
ПРПнинг таъсири

Кўрсаткичлар	Қуйидагича тайёрланган хамирдан ювилган клейковинанинг сифат кўрсаткичлари қиймати					
	қўшим- часиз	Ун вазнига нисбатан 5 % миқдорда қўшилган				
		ПЯ	ПС	ПМ	ПТ	ПКП
<i>Ачитқили хамир</i>						
Клейковина чиқиши, %:	33,4±0,1	29,7±0,3	30,6±0,3	30,4±0,2	30,7±0,2	31,0±0,4
Гидратацион хусусияти, %	163	146	151	148	150	148
Деформацияловчи юкламага қаршилиги, $H_{def}^{ИДК}$, ед.пр.	78±1	69±2	73±1	72±1	73±1	75±2
БЧ – $H_{def}^{ИДК}$, балл	56,00	58,05	56,65	57,20	56,65	56,65
Чўзилувчанлик, см	14,0	10,8	11,5	11,8	11,5	13,0
<i>Ачитқисиз хамир</i>						
Клейковина чиқиши, %:	32,8±0,1	29,2±0,3	29,7±0,3	29,8±0,2	29,9±0,2	30,2±0,4
Гидратацион хусусияти, %	141	126	130	128	132	132
Деформацияловчи юкламага қаршилиги, $H_{def}^{ИДК}$, ед.пр.	72±1	64±2	68±1	65±1	67±1	70±2
БЧ – $H_{def}^{ИДК}$, балл	54,30	64,50	62,30	64,45	62,95	61,20
Чўзилувчанлик, см	13,0	10,0	10,5	11,0	10,3	12,0

Аниқланишича, ПРП қўшиш барча вариантларда хамирдан ювиладиган клейковинанинг чиқишини қўшимча қўшилмаган намунага нисбатан ачитқили хамирда ўртача 7,2...11,1% га ва ачитқисиз хамирда 7,9...11,0% га қонуният асосида камайишига олиб келди, бу эса ушбу вариантларнинг юқори намлик тутувчанлик хоссаси ва тузилмавий оксил мажмуини (клейковина) ҳосил қилишга қодир альбуминли ва глобулинли оксил фракцияларининг мавжуд эмаслиги билан тушунтирилади. Бунда қуруқ клейковина чиқиши ўртача 3,2...5,1% га ортди, айниқса ПТ ва ПКП қўшимчали ачитқисиз вариантларда бу ҳолат яққол кузатилди (1-жадвал).

Ачитқили хамирдан олинган тажриба намуналарида клейковинани мустаҳкамлик сифатларининг ортиши аниқланди: гидратацион хусусияти ўртача 12,0...17,0% га, деформацияловчи сиқиш юкламасига қаршилиги – 3...11 ед.пр. га, чўзилувчанлиги – 1,0...2,2 см га камайди, бонитацион сон қиймати 0,65...2,05 баллга ортди. Худди шундай кўрсаткичларнинг энг юқори

ўзгариши ачитқисиз яримфабрикатларда кузатилди. Хамирга қўшилган ачитқилар ҳосил бўладиган қандларни утилизация қилди, бу эса муҳитнинг осмолярлигини пасайишига имкон берди, натижада клейковинанинг мустаҳкамланиш жараёни секин даражада кечди. Бироқ, ПРП қўшиш хамирда глютатион миқдорининг назоратга нисбатан ўртача 23,5...40,2% га камайишига олиб келди.

Аниқланишича, тажриба хамир намуналарида назоратга нисбатан крахмалнинг масса улуши 9,9...12,1% га камайди, редуцияланувчи қандларнинг миқдори эса, мос ҳолда, ўртача 8,9...17,0 % ортди. Бунда ушбу кўрсаткич бўйича ачитқили ва ачитқисиз намуналарда сезиларли фарқ кузатилмади (2-жадвал).

2-жадвал

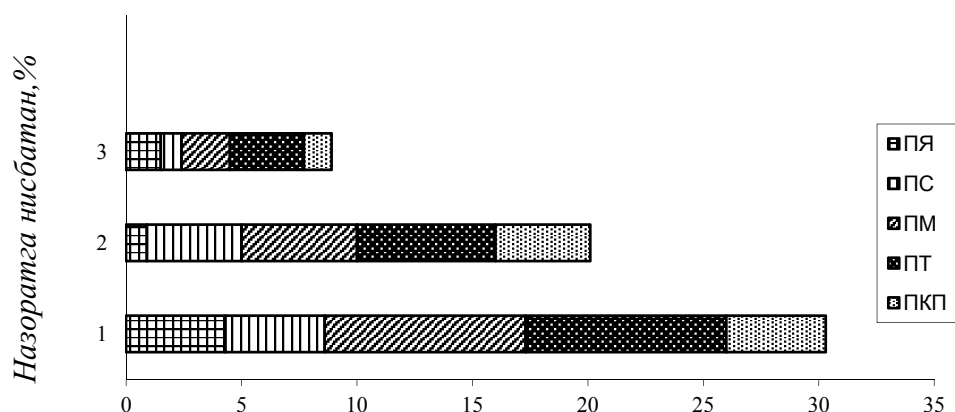
I нав бугдой унидан тайёрланган хамирнинг углевод-амилаза мажмуини тавсифловчи кўрсаткичларига ПРПнинг таъсири

Наименование показателей	Қуйидагича тайёрланган хамирнинг углевод-амилаза мажмуини тавсифловчи кўрсаткичлар					
	қўшим-часиз	с добавлением 5 % к массе муки				
		ПЯ	ПС	ПМ	ПТ	ПКП
<i>Ачитқили хамир</i>						
Крахмалнинг масса улуши, % СВ	67,50±0,14	59,70±0,25	59,55±0,20	59,60±0,26	60,80±0,23	59,30±0,21
Қандларнинг масса улуши, % ҚМ (глюкозага айлантириб ҳисобланганда):						
- умумий	2,40±0,12	2,92±0,21	3,48±0,24	3,14±0,30	2,72±0,15	2,81±0,22
- редуцияланувчи	2,24±0,10	2,62±0,17	2,56±0,19	2,60±0,21	2,54±0,16	2,44±0,10
<i>Ачитқисиз хамир</i>						
Массовая доля крахмала, % СВ	70,60±0,10	61,00±0,18	60,10±0,13	60,30±0,22	59,70±0,20	58,20±0,16
Қандларнинг масса улуши, % ҚМ (глюкозага айлантириб ҳисобланганда):						
- умумий	2,46±0,10	3,05±0,18	3,56±0,21	3,21±0,24	2,81±0,10	2,90±0,17
- редуцияланувчи	2,18±0,09	2,74±0,11	2,69±0,12	2,71±0,17	2,67±0,12	2,60±0,05

ПРП қўшилган хамир намуналарида биополимерларни катаболик регрессияси жараёнининг жадаллашуви микроорганизмлар томонидан осон ўзлаштириладиган нутриентларнинг кўп миқдорда ҳосил бўлишига имкон берди, бунинг натижасида ачитқи популяциялари жадал тўпланди.

Натижада хамирнинг етилиш жараёни 20...30 дақиқага ва тиниши – 10...15 дақиқага қисқарди. Бунда тажриба вариантлари хамирларининг газ тутувчанлик хоссаси клейковина масса улушининг камайиши ҳисобига 7,1...16,7% га пасайди, хамирнинг мустаҳкамланиш тенденцияси кузатилди, аммо бунда ушбу кўрсаткичлар «ўртача кучли» унга хос диапазонда (83...97) бўлди.

Қўшимчали маҳсулотларда нонларнинг ғоваклиги назоратга нисбатан 4,3...8,7% га, ҳажмий чиқиши –0,9...6,0% га, солиштира ҳажми – 0,9...3,2% га ортиши аниқланди (1-расм).



(1) ғоваклиги, (2) ҳажмий чиқиши ва (3) солиштирма ҳажми
1-расм. I нав буғдой унидан тайёрланган нон хоссаларига ПРП нинг таъсири

Сақлаш жараёнида нон мағзи бўқувчанлигининг назоратга нисбатан ўртача 12,7...21,8 % га ортиши ва уни ушалувчанлик даражасининг 2,9...9,8% га камайиши кузатилди. Бунда ПТ ва ПМ ли тажриба вариантлари энг яхши деб ҳисобланди.

Тажриба маълумотлари асосида регрессия тенгламаси коэффициенти ҳисобланди ва ва қуйидаги тенгламаларга эга бўлинди:

$$y_1(x_1, x_2) = 84,00 + 4,33 \cdot x_1 + 13,50 \cdot x_2 - 13,00 \cdot x_1^2 - 3,50 \cdot x_2^2 - 1,50 \cdot x_1 \cdot x_2;$$

$$y_2(x_1, x_2) = 348,80 + 12,67 \cdot x_1 + 21,17 \cdot x_2 - 23,67 \cdot x_1^2 - 34,17 \cdot x_2^2 + 3,25 \cdot x_1 \cdot x_2.$$

Регрессия коэффицентининг аҳамиятини текшириш ўтказилди. $q=0,01$ қиймат даражасидаги ва $f_y = N(n-1) = 9(3-1) = 18$ эркинлик даражаси сонидаги Стьюdent коэффициенти $t_{\text{табл.}} = 2,88$ га тенг.

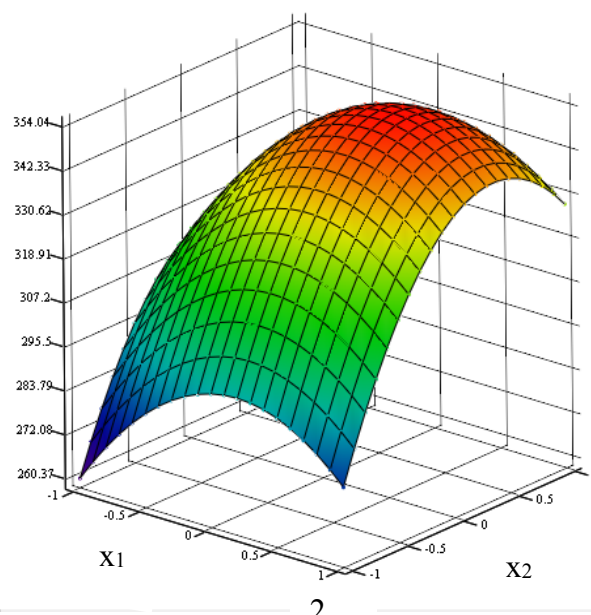
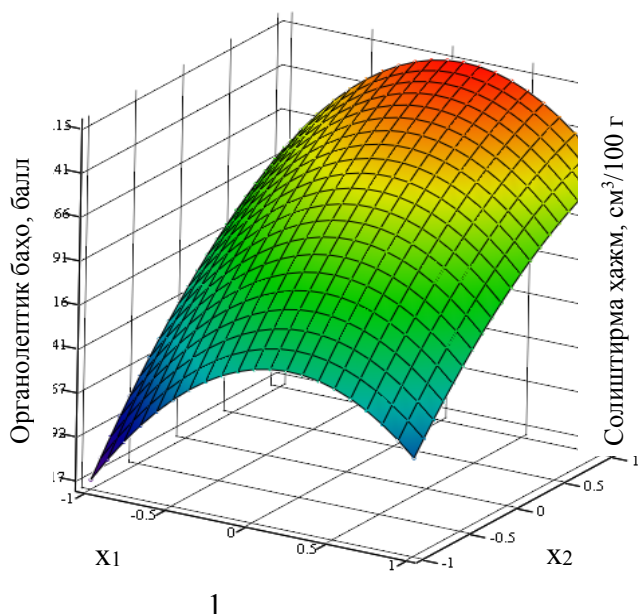
Регрессия коэффицентининг аҳамиятсизлик шarti:

$$y_1 = t_{\text{табл.}} \times s\{b_1\} = 2,88 \times 0,365 = 1,05,$$

$$y_2 = 2,88 \times 0,65 = 1,87.$$

Шундай қилиб, аниқландики, барча коэффицентлар аҳамиятлидир, демак, тенгламалар мазкур кўринишни сақлайди. Жавоб қайтариш юзаси қуйидаги 2-расмда ифодаланган. Олинган маълумотларнинг таҳлили шундан далолат берадики, кўшимчалардан фойдаланилганда тайёр маҳсулотнинг сифати учун хамирнинг намлиги муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади (регрессия коэффицентини 13,50 ва 21,17), бу эса уларнинг юкори намлик тутуачанлик хусусияти билан тушунтирилади.

Демак, мазкур технологик параметрни ўртача 1,0...2,0% га ошириш мақсадга мувофиқдир (кўшимчанинг намлигига боғлиқ равишда), бу эса талаб этилган сифатдаги маҳсулот олиш имконини беради.



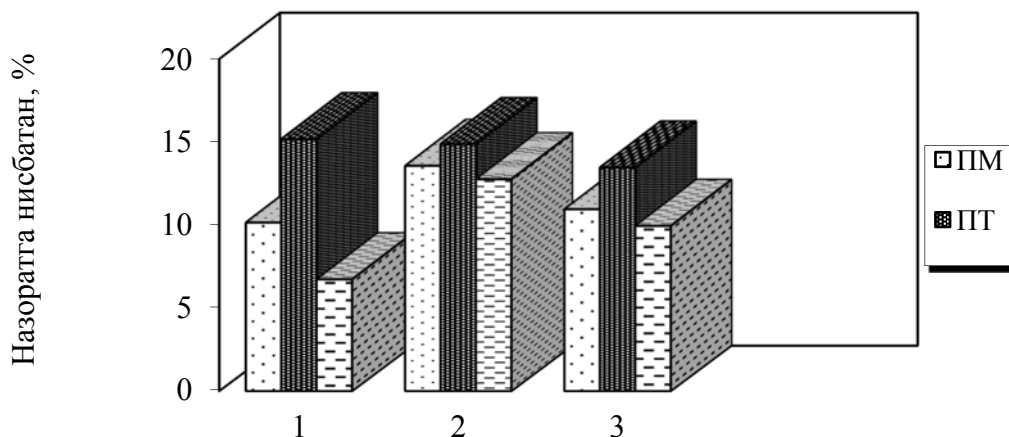
(x_1) ПРП миқдори, (x_2) хамир намлиги, (1) ноннинг органолептик сифат кўрсаткичлари, (2) ноннинг солиштира ҳажми

2-расм. ПРП миқдорива хамир намлигини ноннинг органолептик сифат кўрсаткичлари, солиштира ҳажмига боғлиқлигини ифодаловчи жавоб қайтариш юзаси

Ун намуналари тадқиқ қилинди, уларнинг клейковинаси II-сифат гуруҳига мансуб бўлиб, «ўртача кучсиз» деб тавсифланди. Ун намуналари паст газ (1300 см^3 дан кам CO_2) ва қанд ҳосил қилиш хусусиятига (10 г ун ҳисобига 275 мг мальтоза), юқори даражадаги тўкилиш сони қийматига (330 сек. дан ортиқ) эга бўлди. Тадқиқот ўтказиш учун сабзи (ПМ), қовоқ (ПТ) ва қизил чучук қалампирдан (ПКП) тайёрланган ПРПдан фойдаланилди.

Қўшимчали маҳсулотларда назорат вариантыга нисбатан мағиз ғоваклигининг 6,8...13,6% га, нонни ҳажмий чиқишининг – 12,8...14,9 % га, солиштира ҳажмининг – 10,0...13,5% га ортиши, печ тубида пиширилган нонни шакл сақловчи хоссасининг 1,2...1,4 марта яхшиланиши (Н:Д нисбати бўйича) кузатилди (3-расм).

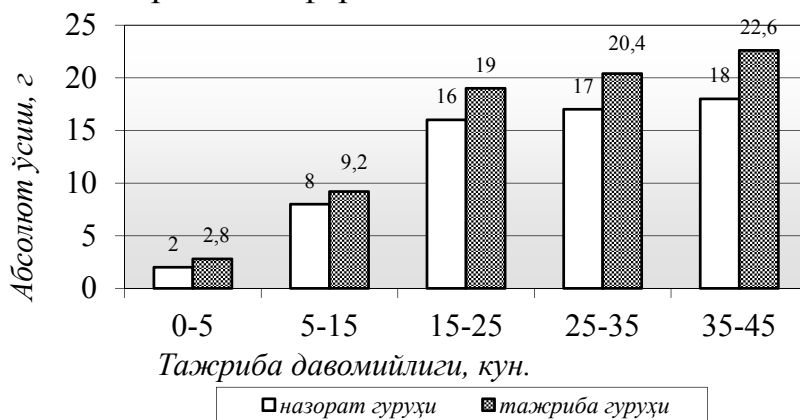
Қўшимчали маҳсулотлар ва назорат вариантынинг (қўшимчасиз) кимёвий таркибини қийсий таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, тажриба вариантларида углеводларнинг масса улуши – 26,2...27,4% га ва ёғлар – 0,4...5,1% га камайди. Энергетик қиммати ўртача 26,6...27,7% га пасайди. Бунда органик кислоталар, озик-овқат толалари миқдори – 1,3...7,6, Са – 1,1...1,9 ва Fe – 1,1...3,7 марта ортди. Ноннинг минерал таркибида Са:Р нисбатининг оптимали 1,0:1,5 га тенг бўлиб, унинг 1,0:4,8 га тенг бўлиши салбий ҳисобланади, бу эса фосфорнинг ўзлаштирилиш даражасини пасайтиради. Қўшимчалардан фойдаланилганда ушбу нисбат бирмунча яхшиланди, айниқса ПМ қўшилган вариантда (1,0:2,6). Аниқланишича, нон-булка маҳсулотлари рецеттурасида ўрганилган қўшимчалардан фойдаланиш ҳисобига кунлик Са га бўлган талабнинг қндирилиш даражаси 1,2...7,8% га, В гуруҳ витаминларида: В₁ – 48,0 дан 64,6% гача (назорат қиймати 48,6% да); В₂ – 16,9 дан 18,7% гача (17,8%); В₆ – 25,6 дан 29,6% гача (27,2%); РР – 35,4 дан 38,8% гача (37,2%) ортди.



(1) ғоваклиги, (2) ҳажмий чиқиши ва (3) солиштирма ҳажми

3-расм. Кучсиз новвойлик хоссаларига эга I нав бугдой унидан тайёрланган ноннинг физик кимёвий кўрсаткичларига ПРП нинг таъсири

Маҳсулотлар каротиноидлар ва озиқ-овқат толалари билан бойиди. Аниқланишича, нонни ўсимлик қўшимчалари билан бойитишда кемирувчилар тажриба гуруҳида ўсиш суръати жадаллигининг ортиши тенденцияси қайд этилди. Бинобарин, тажриба бошлангунига қадар тажрибадаги ҳайвонларнинг тирик вазнида фарқ бўлмаганлигига қарамай, боқишнинг сўнгида у ўртача 9,2 % ($P < 0,03$) ни ташкил этди, 100 г тана вазни ҳисобига озуқа сарфи эса қиёсий намунага нисбатан 16,7...27,1% га камайди ($P < 0,05$). Қонуният асосида озуқа ейишнинг камайиши билан тажриба гуруҳларида эксперимент ажралиши ҳам қисқарди. Экспериментларнинг визуал таҳлили натижалари ноннинг тажриба ҳайвонлари томонидан яхши ҳазм бўлганлигидан далолат берди. Тажриба гуруҳларида 100 г тана вазни ҳисобига озуқа сарфи қиёсий намунага нисбатан 16,7...27,1% га камайди (4-расм). Патологоанатомик тадқиқотлар тажриба гуруҳи кемирувчиларининг ички аъзоларида назорат гуруҳидагиларга нисбатан сезиларли ўзгаришлар бўлмаганлигини кўрсатди. Тажриба гуруҳи ҳайвонлари қони таркибида сульфгидриль гуруҳ миқдори, шунингдек холинэстераза ва каталаза фаоллиги бутун тажриба давомида назорат гуруҳидагиларнинг кўрсаткичларидан статистик ишончли равишда фарқланмади.



4-расм. Тажриба даврида кемирувчилар вазнининг абсолют ўсиши динамикаси

Диссертациянинг «Новвойлик ачитқиларини фаоллаштириш учун кукунсимон ўсимлик яримфабрикатларини қўллаш» деб аталган тўртинчи боби прессланган ачитқиларнинг физиологик функциясига ўсимлик қўшимчаларининг таъсирини тадқиқ қилишга боғишланган. Тадқиқот объекти сифатида *Saccharomyces cerevisiae-2* ирқига мансуб новвойлик ачитқиларидан фойдаланилди. Қўшимчали намуналарда куртакланувчи хужайралар миқдорининг ўртача 8,4...9,6% га қайд этилди. Ачитқиларни кўпайтиришда уларнинг фаоллашуви босқичида 1 соат мобайнида оксилнинг масса улуши ПКП ва ПТ қўшилган вариантларда, углеводлар – ПС ва ПМ да энг юқори бўлди; 2 соатлик фаоллашувдан сўнг барча муҳитларда оксилни масса улушининг қисқариши кузатилди, ПКП ва ПЯ қўшилган вариантлар бундан мустасно бўлиб, уларда углеводлар миқдори сезиларли ортди. 3 соатлик фаоллаштиришдан сўнгоксилнинг юқори миқдори ПТ ва ПКП қўшилган вариантларда қайд этилди; углеводлар миқдори қонуният асосида, яъни ачитқиларнинг ҳаёт фаолияти учун истеъмол этилиши натижасида барча вариантларда камайди.

Ишда дастлабки фаоллаштириш кўзда тутилган ачитқиларнинг рецептура миқдорини камайтириш имкониятлари ҳам тадқиқ қилинди. Қўшимча сифатида ПТ дан фойдаланилди, у озуқа субстратига ун вазнига нисбатан 0,5...2,0 % миқдорда қўшилди. Қиёсий намуна сифатида сув-ун аралашмасида фаоллаштирилган прессланган ачитқилар хизмат қилди. Фаоллаштириш 3 соат мобайнида амалга оширилди, фаоллаштирилган ачитқиларнинг кўтариш кучи ҳар 30 дақиқада экспресс-услубда аниқланди. Ўрганилган ачитқиларнинг дастлабки кўтариш кучи 35...40 дақиқа чегарасида ўзгарди (3-жадвал).

Аниқландики, ПТ қўшиш прессланган ачитқиларни фаоллаштириш давомийлигини 1,0...1,5 соатга қисқартириш имконини беради, бу вақтда қўшимчасиз ачитқиларни фаоллаштириш давомийлиги 3 соатда кам эмас. Ярими фабрикатларда газ ҳосил бўлиш тезлиги динамикаси ачитқиларнинг унли муҳитга мослашганлигининг объектив кўрсаткичи ҳисобланади.

3-жадвал

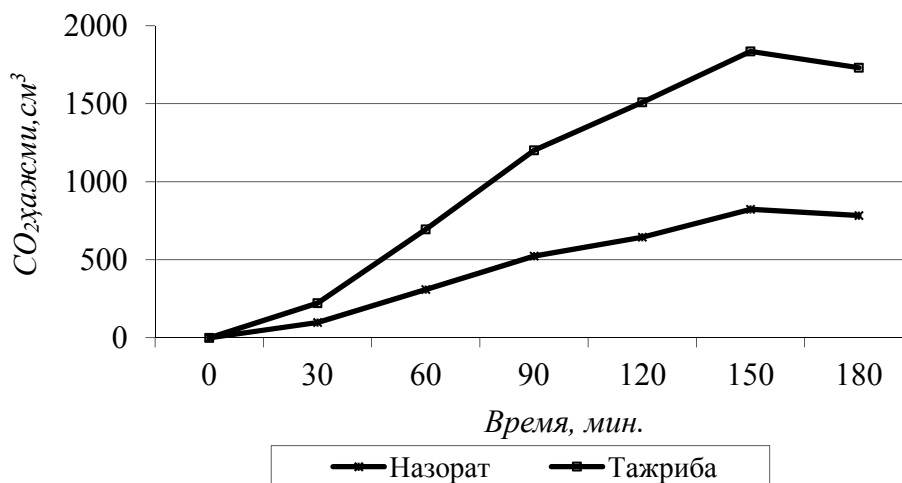
Прессланган ачитқиларнинг кўтариш кучига ПТ қўшимчасининг таъсири

Намуна рақами	Ун вазнига нисбатан ПТ қўшиш меъёри, %	Фаоллаштириш давомийлигида (соат) кўтариш кучи (дақиқа)					
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Назорат	-	31	27	25	22	21	18
1	0,5	30	25	23	20	18	18
2	1,0	28	23	20	18	17	17
3	1,5	27	22	19	17	16	16
4	2,0	25	20	17	16	16	16

Шу боис ҳамирда газ ҳосил бўлиш кинетикасига фаоллаштирилган ачитқиларнинг таъсирини тадқиқ қилдик. Бунда ўсимлик-ун ва сувнинг 1,0:2,5 нисбатдаги аралашмасида фаоллаштирилган ачитқилар қўлланилди (5-расм).

Аниқланишича, ачитқиларнинг фаоллашиши босқичида ПТ ни қўллаш уларнинг унли муҳитга фаол мослашишига имкон берди, бинобарин хамирнинг етилиши даврида ажралиб чиққан CO_2 миқдоритажриба вариантлариданазоратга нисбатан ўртача 20,9% га юқри бўлди.

Таъкидлаш жоизки, ушбу жараён бижғишнинг 150 дақиқаси мобайнида энг жадал кечди, сўнгра газ ҳосил бўлиш жадаллиги назорат вариантыда 5,1% га, тажрибада – 6,7% га пасайди. Демак, фаоллаштирилган ачитқилар қўлланилганда хамирни етилтириш давомийлигини 30 дақиқага қисқартириш мақсадга мувофиқдир.



5-расм. Хамирнинг етилиши жараёнида газ ҳосил бўлиш кинетикасига ачитқиларни дастлабки тайёрлашнинг таъсири

Аниқланишича, опарасиз усулда хамир тайёрлашда прессланган ачитқиларни озуқа субстрати таркибига ПТ қўшган ҳолда дастлабки фаоллаштириб олишда ноннинг асосий сифат кўрсаткичлари қиёсий намунага нисбатан бирмунча яхшиланди. Бинобарин, қиёсий намунадаги айнан шу кўрсаткичларга нисбатан мағизнинг ғоваклиги 8,3% га, ноннинг солиштирма ҳажми - 9,8% га, органолептик баҳоси – на 2,0 баллга ортди, печ тубида пиширилган ноннинг шакл сақлаш хоссаси яхшиланди, тажриба нонлар пўстининг анча интенсив ранги ва мағизининг эластиклиги билан ажралиб турди. Озуқа субстрати таркибига ПРП қўшиш новвойлик ачитқиларининг фаоллашув самарасини оширди, бу эса уларнинг рецептура миқдорини қисқартириш имконини беради. Фаоллаштирилган ачитқиларнинг меъёрланиши уларнинг рецептдаги миқдорига нисбатан 10, 20 ва 30% га қисқарди. Аниқланишича, фаоллаштирилган ачитқилар меъёрини 20% га қисқартириш талаб этилган сифатдаги маҳсулот олиш имконини беради, ачитқиларнинг меъёрини бунданда қисқартириш нон сифати асосий кўрсаткичларининг ёмонлашувига олиб келди.

Ўтказилган тадқиқотлар асосида технологик жараённинг турли босқичларида кукунсимон табиий қўшимчалар қўшган ҳолда I нав буғдой унидан нон-булка маҳсулотлари тайёрлаш тартибининг асосий параметрлари

аниқланди. Мева ва сабзаёт хом ашёларини қайта ишлаш маҳсулотларидан фойдаланишга асосланган нон-булка маҳсулотлари тайёрлаш технологияси мавжуд анъанавий технологияларга нисбатан қатор афзалликларга эга ҳисобланади: ун, қанд ва ачитқиларнинг рецептура миқдори қисқаради, тайёр маҳсулотнинг чиқиши ортади ва унинг сифати яхшиланади; технологик жараён жадаллашади, корхонанинг ишлаб чиқариш унумдорлиги, унинг рентабеллиги ва рақобатбардошлиги ортади; хом ашё манбалари хилма хил ва уни топиш осон, моддий база барқарор ҳисобланади; ишлаб чиқилган тавсияномаларни амалга ошириш новвойлик саноати маҳсулотларининг ассортиментини кенгайтириш имконини беради.

ХУЛОСА

1. Маҳаллий мева ва сабзаёт турларининг функционал-технологик хоссалари ва уларнинг озуқавий хавфсизлиги аниқланди. Уннинг новвойлик хоссаларини тўғрилаш, ун маҳсулотларининг физиологик қимматини ошириш ва ачитқиларни фаоллаштириш учун улардан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги кўрсатилди.

2. Хамир тайёрлашда мева ва сабзаёт хом ашёсидан тайёрланган кукунсимон қўшимчалардан фойдаланишнинг ижобий самараси уларни қайта тикланган пюре кўринишида ПРПнинг куйидаги нисбатида қўллашда кузатилади: сув 1,0 : 3,0 га тенг, меъёрлаш – уннинг рецептура миқдorigа нисбатан 5,0% гача, эканлиги тавсия этилди.

3. Ўрганилган қўшимчаларни ун вазнига нисбатан 5,0% гача миқдорда қўшиш назоратга нисбатан нон ғоваклигини 4,3...8,7% га, ҳажмий чиқишини – 0,9...6,0% га, солиштирма ҳажмини - 0,9...3,2% га ошириш; маҳсулотнинг шакл тутиш хоссасини яхшилаш; маҳсулот янгилик кўрсаткичларининг сақланиш муддатини 6...8 соатгача узайтириш имконини бериши кўрсатилган.

4. Прессланган ачитқиларни дастлабки фаоллаштириш учун қўшимчаларнинг самарали меъёри ва озуқа субстратининг намлиги аниқланди, бу эса уларнинг кўтариш кучини ошириш ва фаоллаштириш жараёни давомийлигини 3 дан 1,5...2,0 соатгача қисқартиришни тавсия этилди.

5. Қуритилган мева ва сабзаёт қўшимчали нон-булка маҳсулотлари ишлаб чиқариш бўйича ишлаб чиқилган таркиб ва ишлаб чиқаришга тавсия этилди.

6. Яратилган таркиб ва технологияни ишлаб чиқаришга тавсия этилди. Ишлаб чиқаришга қўллашнинг иқтисодий самараси ун ва қанднинг таркиб миқдорини камайтириш, шунингдек тайёр маҳсулот чиқишини ошириш ҳисобига 21586 минг сўмни, 1,0 тонна маҳсулот ҳисобига ачитқиларнинг таркибдаги миқдорини камайтириш ҳисобига эса –16282 минг сўмни ташкил қилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc.27.06.2017.Т.04.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ДЖАХАНГИРОВА ГУЛНОЗА ЗИНАТУЛЛАЕВНА

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЛОДОВО-ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА
ХЛЕБОПРОДУКТОВ**

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

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

Ташкент – 2017

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирован в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан заВ2017.1PhD/Т37

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 «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Турсунходжаев Пулат Мухамедович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Курбанов ЖамшедМажидович**
доктор технических наук, профессор

Баракаев Нусрат Раджабович
доктор технических наук

Ведущая организация: АК «Уздонмахсулот»

Защита диссертации состоится «___» _____ 2017 г. в ___ часов на заседании научного совета DSc.27.06.2017.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 № ___, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-21).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2017 года.
(протокол рассылки № ___ от «___» _____ 2017 г.).

С.М.Туробжонов

Председатель Научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

А.С. Ибодуллаев

Учёный секретарь Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

К.О. Додаев

Председатель Научного семинара при научном
совете по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире на сегодняшний день научные исследования направлены на обогащение традиционных продуктов питания незаменимыми аминокислотами, витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами, эссенциальными жирными кислотами, пребиотиками и др. до уровня, соотносимого с физиологическими нормами потребления и требованиями нутрициологии к адекватному питанию на фоне общей тенденции к снижению их калорийности.¹

Со дня достижения республикой независимости ведутся масштабные научные исследования, направленные на создание высокого уровня научных работ по развитию отрасли пищевой промышленности в частности, хлебопекарная может получить практически неограниченное количество натурального биологически ценного сырья и продуктов его переработки (порошки, пюре, экстракты и др.), что позволит значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции, исключить использование синтетических добавок-улучшителей, снизить расход основного сырья (мука, сахар, яйца, дрожжи, пищевые красители, вкусовые и ароматические добавки), повысить биологическую ценность изделий, снизить их калорийность и себестоимость. На сегодняшний день повышение качества хлеба и хлебобулочных изделий на новый уровень с применением плодово-овощных порошков в процессе производства хлебопродуктов служит для реализации приоритетных задач Программы Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан.

В последнее время на мировом уровне ведутся научные исследования по актуальным направлениям, таких как: современные методы модификации хлебобулочных и других мучных изделий, относящиеся к социально значимым продуктам регулярного и массового потребления; 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.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлениях и указах Президента Республики Узбекистан № ПП-2492 от 12 апреля 2016 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации управления пищевой промышленности республики», ПКМ республики Узбекистан №251 от 29 августа 2015 года «Об утверждении концепции и комплекса мер по обеспечению здорового питания населения Республики Узбекистан на 2015-

¹<http://www.ozon.ru/context/detail/id/5150020/>

2020 годы», № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и № УП-4707 от 4 марта 2015 года «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы», а также в других нормативных документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. Научные исследования по разработке технологии по применению плодово-овощных порошков в процессе производства хлебопродуктов занимались Л.Я. Ауэрман, В.С. Баранов, А.П. Нечаев, Л.Г. Ипатова, Л.И. Пучкова, В.И. Дробот, И.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Л.И. Казанская, Т.Б. Цыганова, Г.Г. Дубцов, Л.Н. Шатнюк, Р.Д. Поландова, М.П. Могильный и др.

Развитие исследований по применению плодово-овощных порошков в процессе производства хлебобулочных изделий; определение химического состава местного растительного сырья плодово-овощных порошков; изучение функционально-технологических и токсикологических свойств; медико-биологических свойств для определения физиологического значения, разработка рецептур для продуктов функционального назначения; разработка научно-обоснованной эффективной технологии.

Вместе с тем, приоритетным направлением по разработке технологии получения функциональных продуктов на основе порошков из свеклы, яблоки, моркови, тыквы и красного сладкого перца является проведение исследований по получения хлебобулочных изделий социальной значимости и обогащение их до адекватной потребительской степени.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках исследовательских работ прикладных и инновационных проектов Ташкентского химико-технологического института по теме А-9-37 «Разработка биотехнологии получения биопрепаратов нового поколения, способствующих повышению экологически чистого урожая, эффективной защите от внешних стрессов, фитопатогенов и насекомых – вредителей сельхозкультур» (2015-2017 гг.) и Ф-5-14: «Использование сине-зелёных водорослей для выделения БАВ в качестве фармацевтических и биотехнологических объектов» (2011-2016 гг.).

Целью исследования является разработка рецептур и технологий производства мучных изделий с использованием продуктов переработки местного растительного сырья.

Задачи исследования:

разработка рецептур и технологий приготовления продуктов функционального назначения, учитывающих, в том числе и взаимодействие рецептурных компонентов;

изучение влияния состава рецептурных компонентов на потребительские и медико-биологические свойства разработанных функциональных продуктов;

проведение клинических испытаний разработанных продуктов, установлении закономерностей их влияния на интенсивность реакций обмена веществ;

разработка технологии получения функциональных продуктов социальной значимости на основе порошков из свеклы, яблок, моркови, тыквы и красного сладкого перца.

Объектами исследования являются порошкообразные полуфабрикаты из плодового и овощного сырья: яблоки, морковь, тыква, свекла, красный сладкий перец.

Предметом исследования являются разработка новых рецептур хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием перспективных натуральных добавок, позиционируемых в качестве улучшителей для мучных изделий.

Методы исследования. Научные исследования по данной работе проведены с применением физико-химических методов исследования: биохимические, реологические и микробиологические, а также стандартные общепринятые органолептические методы исследования, по результатам исследований проводились расчеты и графическая интерпретация с использованием пакета программ в MS Word, MS Excel, а также операционных математических сред Matlab и Mathcad.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определено нутриентный состав, функционально-технологические и токсикологические свойства порошкообразных полуфабрикатов;

доказано влияние исследуемого сырья на процессы катаболической регрессии, активацию хлебопекарных дрожжей и на качество готовой продукции из муки с различными хлебопекарными свойствами;

определены химический состав и медико-биологические свойства хлебобулочных изделий с порошкообразными полуфабрикатами;

разработаны технологии получения хлебобулочных изделий на основе применения порошкообразных полуфабрикатов из: яблоки, моркови, тыквы, свеклы, красного сладкого перца.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

созданы полуфабрикаты для хлебобулочных изделий обосновав эффективность использования натуральных добавок из плодового и овощного сырья для корректирования пониженных хлебопекарных свойств муки пшеничной сортовой;

разработаны научно-обоснованные технологии производства плодовых и овощных порошков из натурального и вторичного сырья получения соков прямого отжима (выжимки, вытерки и пюре) и функциональных хлебобулочных изделий с их применением;

разработаны технологические параметры активации хлебопекарных дрожжей с использованием в составе питательного субстрата растительных добавок;

научно доказано и предложено физиологическое значение хлебобулочных изделий с растительными добавками в рационе питания человека;

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что в работе были использованы современные методы органолептического, физико-химического, биохимического и микробиологического исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также методы доказательной медицины. Экспериментальные данные, полученные в лабораторных и опытно-промышленных условиях, обрабатывали методами математической статистики, оценивали адекватность полученных уравнений регрессии, определяли пограничные значения доверительного интервала экспериментальных данных.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследований заключается в обосновании целесообразности использования местного растительного сырья в производстве мучных изделий с заданными органолептическими, физико-химическими и медико-биологическими свойствами. Доказано положительное влияние натуральных добавок на качество хлеба из муки пшеничной сортовой с пониженными хлебопекарными свойствами. Обоснована целесообразность использования продуктов переработки плодового и овощного сырья для активации хлебопекарных дрожжей.

Практическая значимость результатов исследований заключается в реализации ресурсосберегающих технологий производства хлебобулочных изделий, позволяющих эффективно сохранять биологически активные вещества и соединения, что способствует улучшению потребительских свойств выпускаемой продукции и повышению её биологической ценности, снижению объёмов использования добавок неалиментарной природы, экономии основного сырья, увеличению выхода готовой продукции, снижению её себестоимости и, как следствие, повышению рентабельности производства.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе ТХТИ.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования по применению плодовых и овощных порошков в процессе производства хлебобулочных изделий:

получен патент Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на способ производства хлебобулочных изделий (IAP №04248, 2008 г.). В результате расширился ассортимент изделий, содержащих ароматообразующие вещества, улучшилось качество продукции, увеличилось её пищевая и биологическая ценность.

внедрена технологии приготовления формовых хлебных изделий с добавками из плодового и овощного сырья (справка от Ассоциации производителей хлебопродуктов «ТОШКЕНТНОН» за №06-458 от 22 августа 2017 года). В результате улучшилось качество хлеба и увеличилась эффективность производства на 16%.

внедрена технологии приготовления булочных изделий с добавками из плодового и овощного сырья (справка от Ассоциации производителей хлебопродуктов «ТОШКЕНТНОН» за №06-458 от 22 августа 2017 года). В

результате улучшилось качество хлеба и увеличилось эффективность производства на 17%.

Апробация результатов исследования. Полученные результаты доложены, обсуждены и одобрены на 6-ти международных и 9-ти республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме и материалам диссертации опубликованы всего 33 научных работ. Из них 10 научных статей, в том числе 6 в зарубежных и 4 в республиканских журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций. Получен патент Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем основного текстового материала составляет 120 страниц.

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 **«Современное состояние и перспективы развития хлебопекарного производства»** рассмотрено современное состояние и перспективы развития индустрии изготовления хлебобулочных изделий. Выполнен анализ физиологически поощенных функциональных ингредиентов пищевого растительного сырья. Выявлены наиболее перспективные направления переработки растительного сырья для хлебопекарной отрасли пищевой промышленности, обобщены и систематизированы способы производства хлеба и хлебобулочных изделий с его использованием, проанализировано влияние данного сырья на технологический процесс приготовления хлеба и его пищевую ценность. Установлено, что технологический потенциал данных добавок в производстве мучных изделий изучен в недостаточной степени глубины.

Во второй главе диссертации **«Исследование биологической ценности и функционально-технологических свойств пищевых растительных добавок»** выполнено научно-теоретическое обоснование целесообразности и перспективности применения растительных полуфабрикатов из плодов и овощей для обогащения мучных изделий физиологически значимыми ингредиентами; приведены результаты исследования химического состава, пищевой безвредности и функционально-технологических пищевых свойств исследуемого сырья.

Сопоставительный анализ биологической ценности плодовых и овощных порошков с химическим составом муки пшеничной 1 сорта показал, что при комбинировании исследуемых добавок с мукой увеличивается содержание органических кислот, пищевых волокон, минеральных веществ (за исключением смесей с ПКП, содержание магния и фосфора в котором ниже аналогичных значений в муке пшеничной 1 сорта в среднем на 27,7 и 70,5%, а в ПС массовая доля фосфора меньше значений в образце сравнения в среднем на 56,8%) и витаминов, при этом закономерно снижается массовая доля белков (за исключением смесей с ПКП, содержание белка в котором превышает аналогичное значение в муке в среднем на 17,1%), углеводов и жиров. Растительные порошки являются источниками каротиноидов, ПС – витаминами В₁ и В₂, ПМ – В₂, В₆ и РР, ПТ - В₁, В₂, В₆ и РР, ПКП - В₂, В₆. В работе проведены исследования соответствия исследуемых порошков критериям безопасности, установленным требованиям СанПиН № 0283- 10, O'z DSt ISO 6635:2013 и рекомендациям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011.

Установлено, что внесение добавок не приводит к существенному увеличению концентрации ионов NO_3^- в изделиях по сравнению с образцами без добавок. Так, при дозировке овощных порошков 5,0% к массе муки концентрация ионов NO_3^- в хлебе в среднем, возрасла, на 5,8...6,8%. Массовая доля тяжёлых токсичных металлов не превышала ПДК; пестициды и радионуклеиды не обнаружены. По микробиологическим показателям исследуемые порошки соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011. В основном, обнаружены, палочко- (1...3 в поле зрения) и кокковидные (5...6 в поле зрения) бактерии. Анализ показателей, характеризующих функционально-технологические свойства (ФТС) исследуемых добавок свидетельствует, что практически при одинаковой влажности (8,1...8,6%) порошки обладают различными физико-химическими показателями. Так, среднее значение эквивалентного диаметра частиц порошков ($d_{э\text{кв}}$) изменялось в пределах от 127 до 139 мкм; насыпная плотность (ρ_n) – от 607 до 625 кг/м³, температура плавления – от 151 до 165°С, влагоудерживающая способность – от 6,0 до 9,8 г воды/г продукта. Фракционный состав порошков относительно однороден, среднее значение размеров частиц доминирующей фракции (86...94%) не превышает 300 мкм; От 2 до 11% частиц в среднем имеют размеры более 300 мкм. Повышенная влагоудерживающая способность порошков предопределяет возможность повышения влажности теста на 1,0...2,0%. Это способствует увеличению выхода готовой продукции и продлению срока её свежести.

Третья глава диссертации **«Применение порошкообразных растительных полуфабрикатов в производстве хлеба из пшеничной муки»** посвящена изучению влияния порошкообразных растительных полуфабрикатов (ПРП) на: интенсивность катаболической регрессии биополимеров теста и активность бродильной микрофлоры; качество готовых изделий из муки со средними и пониженными хлебопекарными свойствами; химический состав; физиологическую эффективность и безопасность использования исследуемых добавок в технологии производства хлеба, и хлебобулочных изделий.

Таблица 1

**Влияние ПРП на количественно-качественные показатели
отмываемой из теста клейковины**

Наименование показателей	Значения показателей качества отмываемой клейковины из теста, приготовленного					
	без добавок	с добавлением 5 % к массе муки				
		ПЯ	ПС	ПМ	ПТ	ПКП
<i>Дрожжевое тесто</i>						
Выход клейковины, %:	33,4±0,1	29,7±0,3	30,6±0,3	30,4±0,2	30,7±0,2	31,0±0,4
Гидратационная способность, %	163	146	151	148	150	148
Сопротивление деформирующей нагрузке, $H_{\text{деф}}^{\text{ИДК}}$, ед.пр.	78±1	69±2	73±1	72±1	73±1	75±2
БЧ – $H_{\text{деф}}^{\text{ИДК}}$, балл	56,00	58,05	56,65	57,20	56,65	56,65
Растяжимость, см	14,0	10,8	11,5	11,8	11,5	13,0
<i>Бездрожжевое тесто</i>						
Выход клейковины, %:	32,8±0,1	29,2±0,3	29,7±0,3	29,8±0,2	29,9±0,2	30,2±0,4
Гидратационная способность, %	141	126	130	128	132	132
Сопротивление деформирующей нагрузке, $H_{\text{деф}}^{\text{ИДК}}$, ед.пр.	72±1	64±2	68±1	65±1	67±1	70±2
БЧ – $H_{\text{деф}}^{\text{ИДК}}$, балл	54,30	64,50	62,30	64,45	62,95	61,20
Растяжимость, см	13,0	10,0	10,5	11,0	10,3	12,0

Для определения степени влияния предлагаемых добавок на интенсивность катаболической регрессии основных биополимеров муки тесто замешивали с дрожжами и без них. О состоянии белково-протеиназного комплекса теста судили по изменению выхода отмываемой из теста клейковины и показателям её качества, а также по интенсивности накопления продуктов протеолиза белков.

Установлено, что внесение ПРП во всех вариантах приводит к закономерному снижению выхода отмываемой из теста клейковины в среднем на 7,2...11,1% в дрожжевом и на 7,9...11,0% - в бездрожжевом тесте по сравнению с образцами без добавок, что обусловлено повышенной водопоглотительной способностью ПРП и отсутствием в них альбуминовой и

глобулиновой фракций белков, способных образовывать структурированный белковый комплекс (клейковину). При этом выход сухой клейковины увеличивался в среднем на 3,2...5,1%, особенно у бездрожжевых полуфабрикатов в вариантах с ПТ и ПКП (табл.1).

Установлен следующий характер повышения прочностных характеристик клейковины в опытных образцах из дрожжевого теста: гидратационная способность снижалась в среднем на 12,0...17,0%, сопротивление деформирующей нагрузке сжатия уменьшалась на 3...11 ед.пр., растяжимость – на 1,0...2,2 см, увеличилось значение бонитационного числа на 0,65...2,05 баллов. Наиболее значительные изменения аналогичных показателей наблюдались у бездрожжевых полуфабрикатов. Вносимые в тесто дрожжи утилизировали образовавшиеся сахара, что способствовало снижению осмолярности среды.

Таблица 2

Влияние ПРП на показатели, характеризующие углеводно-амилазный комплекс в тесте из пшеничной муки I сорта

Наименование показателей	Показатели, характеризующие углеводно-амилазный комплекс в тесте, приготовленном					
	без добавок	с добавлением 5 % к массе муки				
		ПЯ	ПС	ПМ	ПТ	ПКП
<i>Дрожжевое тесто</i>						
Массовая доля крахмала, % СВ	67,50±0,14	59,70±0,25	59,55±0,20	59,60±0,26	60,80±0,23	59,30±0,21
Массовая доля сахаров, % СВ (в пересчете на глюкозу):						
- общих	2,40±0,12	2,92±0,21	3,48±0,24	3,14±0,30	2,72±0,15	2,81±0,22
- редуцирующих	2,24±0,10	2,62±0,17	2,56±0,19	2,60±0,21	2,54±0,16	2,44±0,10
<i>Бездрожжевое тесто</i>						
Массовая доля крахмала, % СВ	70,60±0,10	61,00±0,18	60,10±0,13	60,30±0,22	59,70±0,20	58,20±0,16
Массовая доля сахаров, % СВ (в пересчете на глюкозу):						
- общих	2,46±0,10	3,05±0,18	3,56±0,21	3,21±0,24	2,81±0,10	2,90±0,17
- редуцирующих	2,18±0,09	2,74±0,11	2,69±0,12	2,71±0,17	2,67±0,12	2,60±0,05

В результате в меньшей степени происходил процесс укрепления клейковины. Однако, внесение ПРП приводило к снижению содержания глютамина в тесте (в среднем, на 23,5...40,2% по сравнению с контролем).

Установлено, что в опытных образцах теста массовая доля крахмала снижалась на 9,9...12,1%, а содержание редуцирующих сахаров,

соответственно, увеличивалось в среднем на 8,9...17,0 % –по сравнению с контрольной пробой. При этом в образцах с дрожжами и без них существенных различий по данным показателям не установлено (табл.2).

Интенсификация процесса катаболической регрессии биополимеров в опытных образцах теста с ПРП способствовала образованию большего количества легкоусвояемых микроорганизмами нутриентов и, как следствие, более интенсивному накоплению дрожжевой популяции.

В результате сокращались процессы созревания теста на 20...30 мин. и расстойки – на 10...15 мин. При этом отмечалось снижение газодерживающей способности теста опытных образцов на 7,1...16,7% –из-за уменьшения массовой доли клейковины; наблюдалась также тенденция к укреплению теста, но при этом данные показатели находились в диапазоне (83...97), характеризующем муку, как «среднюю по силе».

В изделиях с исследованными добавками установлено увеличение пористости хлеба по сравнению с контролем в среднем на 4,3...8,7%, объемного выхода – на 0,9...6,0%, удельного объема - на 0,9...3,2 % (рис.1).

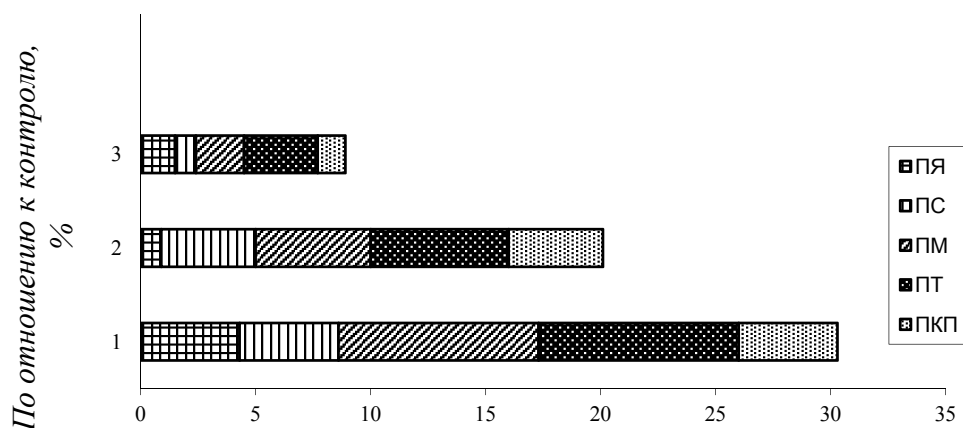


Рис.1. Влияние ПРП на пористость – (1), объемный выход – (2) и удельный объем – (3) хлеба из муки пшеничной 1 сорта

Наблюдалось увеличение набухаемости мякиша хлеба в процессе хранения, в среднем, на 12,7...21,8 % и снижение степени его крошковатости - на 2,9...9,8% по отношению к контролю. Лучшими были признаны образцы с ПТ и ПМ.

На основании экспериментальных данных были рассчитаны коэффициенты уравнений регрессии и получены следующие уравнения:

$$y_1(x_1, x_2) = 84,00 + 4,33 \cdot x_1 + 13,50 \cdot x_2 - 13,00 \cdot x_1^2 - 3,50 \cdot x_2^2 - 1,50 \cdot x_1 \cdot x_2;$$

$$y_2(x_1, x_2) = 348,80 + 12,67 \cdot x_1 + 21,17 \cdot x_2 - 23,67 \cdot x_1^2 - 34,17 \cdot x_2^2 + 3,25 \cdot x_1 \cdot x_2.$$

Производили проверку значимости коэффициентов регрессионных уравнений. Коэффициент Стьюдента при уровне значимости $q=0,01$ и числе степеней свободы $f_y=N(n-1)=9(3-1)=18$ равно $t_{\text{табл.}}=2,88$.

Условие незначимости коэффициентов регрессии для:

$$y_1 = t_{\text{табл.}} \cdot s\{b_i\} = 2,88 \times 0,365 = 1,05,$$

$$y_2 = 2,88 \times 0,65 = 1,87.$$

Таким образом, установлено, что все коэффициенты значимы, следовательно, уравнения сохраняют данный вид. Поверхность отклика представлена на рис.2.

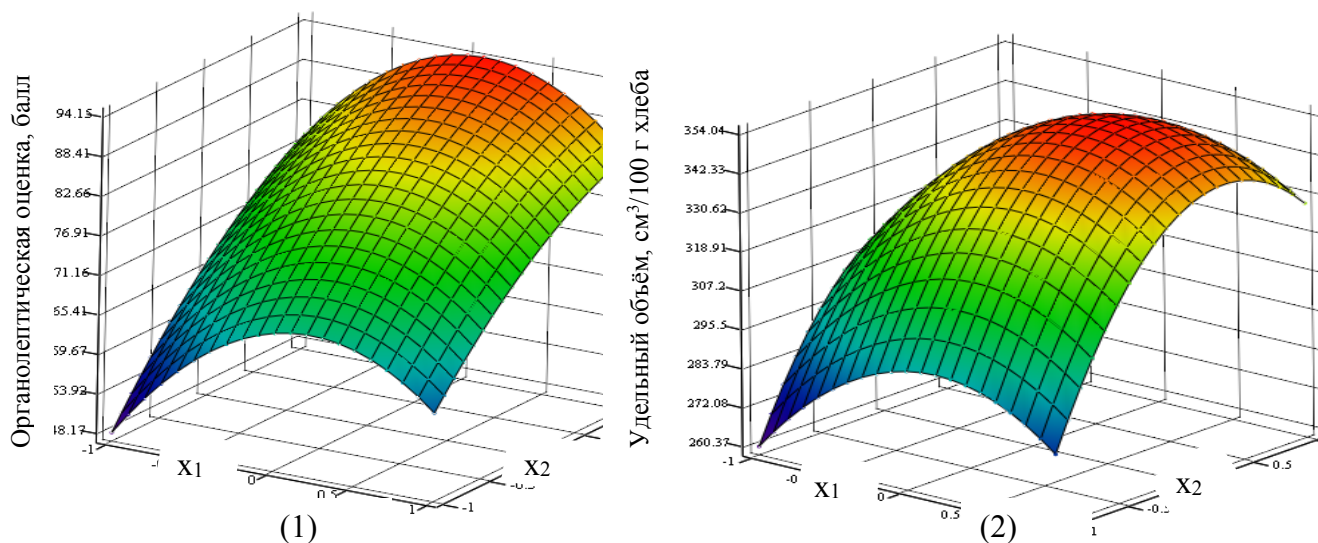


Рис.2. Поверхность отклика, характеризующая зависимость органолептических показателей качества хлеба (1) и его удельного объёма (2) от содержания ПРП – x_1 и влажности теста – x_2

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что при использовании добавок существенное значение для качества готовой продукции имеет влажность теста (коэффициенты регрессии 13,50 и 21,17), что обусловлено их повышенной водопоглотительной способностью. Следовательно, целесообразно увеличение данного технологического параметра в среднем на 1,0...2,0% (в зависимости от влажности добавки), что позволит получать продукцию требуемого качества.

Исследовали пробы муки, клейковина которых относилась ко II-ой группе качества и характеризовалась как «удовлетворительная слабая». Образцы муки имели пониженную газо- (менее 1300 см³ CO₂) и сахаробразующую способности (менее 275 мг мальтозы на 10 г муки) способность, повышенное значение числа падения (более 330с.). Для проведения исследований использовали ПРП из моркови (ПМ), тыквы (ПТ) и красного перца (ПКП).

Сопоставительный анализ химического состава изделий с добавками и контрольного варианта (без добавок) показал, что в опытных вариантах снижалась массовая доля углеводов – на 26,2...27,4% и жиров – на 0,4...5,1%. Энергетическая ценность уменьшалась в среднем на 26,6...27,7%. При этом возрастало содержание органических кислот, пищевых волокон – в 1,3...7,6 раз, Са – в 1,1...1,9 раза и Fe – в 1,1...3,7 раза. В минеральном составе хлеба отрицательным является соотношение Са:Р, равное 1,0:4,8, при оптимальном 1,0:1,5, что снижает степень усвоения фосфора.

При использовании добавок данное соотношение несколько улучшалось, особенно в варианте с ПМ (1,0:2,6). Установлено, что степень удовлетворения суточной потребности в Са за счёт использования исследуемых добавок в рецептуре хлебобулочных изделий повысилась на 1,2...7,8%, в витаминах

группы В: В₁ - от 48,0 до 64,6% (при контрольном значении 48,6%); В₂ - от 16,9 до 18,7% (17,8%); В₆ - от 25,6 до 29,6% (27,2%); РР – от 35,4 до 38,8% (37,2%).
Изделия обогащались каротиноидами и пищевыми волокнами.

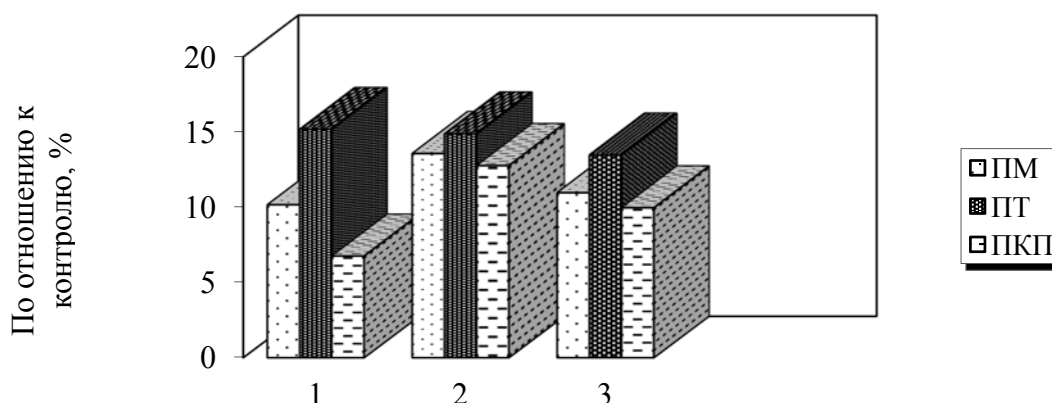


Рис.3. Влияние ПРП на пористость – (1), объёмный выход – (2) и удельный объём – (3) хлеба из муки пшеничной 1 сорта с пониженными хлебопекарными свойствами

Установлено, что при потреблении хлеба с растительными добавками имеет место тенденция увеличения интенсивности темпов роста грызунов опытных групп. Так, несмотря на отсутствие разницы в живой массе подопытных животных до начала эксперимента, в конце выращивания она составила в среднем 9,2 % ($P < 0,03$), а кормовые затраты в расчёте на 100 г массы тела снизились относительно образца сравнения на 16,7...27,1% ($P < 0,05$). С уменьшением поедания корма в опытных группах закономерно снижалось и выделение экскрементов.

Результаты визуального анализа экскрементов свидетельствовали о хорошем усвоении хлеба подопытными животными. Кормовые затраты в расчёте на 100 г массы тела в группах подопытных грызунов снизились относительно образца сравнения на 16,7...27,1% (рис.4).

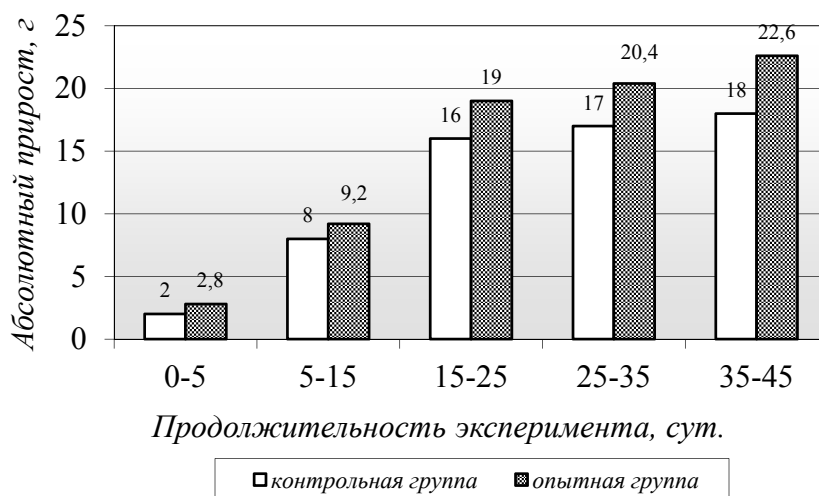


Рис.4. Динамика абсолютного прироста массы веса грызунов за период эксперимента

Патолого анатомические исследования не выявили видимых изменений внутренних органов групп подопытных грызунов, по сравнению с контрольной группой. Содержание сульфгидрильных групп, активность холинэстеразы и каталазы в цельной крови у подопытных групп грызунов на протяжении всего эксперимента статистически достоверно не отличались от показателей в контрольной группе.

Четвёртая глава диссертации «**Применение порошкообразных растительных полуфабрикатов для активации хлебопекарных дрожжей**» посвящена исследованию влияния растительных добавок на физиологические функции прессованных дрожжей. В качестве объектов исследования были использованы пекарские дрожжи расы *Saccharomyces cerevisiae-2*.

В образцах с добавками отмечалось увеличение количества почкующихся клеток в среднем на 8,4...9,6%. При размножении дрожжей на стадии их активации в течение 1 ч массовая доля белка была наиболее высокой в образцах с ПКП и ПТ, углеводов – ПС и ПМ; через 2 ч активации наблюдалось снижение массовой доли белка во всех средах (за исключением вариантов с ПКП и ПЯ); при этом содержание углеводов заметно увеличивалось в средах с ПС и ПЯ. Через 3 ч активации повышенное содержание белка установлено в образцах с ПТ и ПКП; содержание углеводов закономерно снижалось во всех вариантах – за счёт потребления последних для жизнедеятельности дрожжей.

В работе исследована также возможность снижения рецептурного количества дрожжей, подвергнутых предварительной активации. В качестве добавки использовали ПТ. Последний вносили в питательный субстрат в количестве 0,5...2,0 % к массе муки. Образцом сравнения служили прессованные дрожжи, активированные на водно-мучной смеси. Активацию проводили в течение 3 ч, подъемную силу активированных дрожжей определяли через каждые 30 минут экспресс-методом. Исходная подъемная сила исследуемых дрожжей изменялась в пределах 35...40 минут (табл.3).

Установлено, что внесение ПТ позволяет сократить продолжительность активации прессованных дрожжей на 1,0...1,5 ч, при продолжительности активации дрожжей без добавки не менее 3 ч.

Таблица 3

Влияние дозировок ПТ на подъемную силу прессованных дрожжей

№ пробы	Дозировка ПТ, % к массе муки	Подъемная сила (мин) при продолжительности активации (ч)					
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Контроль	-	31	27	25	22	21	18
1	0,5	30	25	23	20	18	18
2	1,0	28	23	20	18	17	17
3	1,5	27	22	19	17	16	16
4	2,0	25	20	17	16	16	16

Объективным показателем адаптированности дрожжей к мучной среде является динамика скорости газообразования в полуфабрикатах. Поэтому исследовали влияние активированных дрожжей на кинетику газообразования в тесте. Использовали дрожжи, активированные при соотношении растительно-мучной смеси и воды 1,0:2,5 (рис.5).

Установлено, что использование ПТ на стадии активации дрожжей способствовало их более активной адаптации к мучной среде; так, количество выделившегося CO_2 за период созревания теста в опытном варианте превышало контрольное значение в среднем на 20,9%. Следует отметить, что наиболее интенсивно данный процесс протекал в течение 150 минут брожения, затем интенсивность газообразования снижалась в контрольном варианте на 5,1%, в опытном на 6,7%. Следовательно, при использовании активированных дрожжей продолжительность созревания теста целесообразно сократить на 30 мин. Установлено, что при приготовлении теста безопасным способом с предварительной активацией прессованных дрожжей при внесении в состав питательного субстрата ПТ улучшались основные показатели качества хлеба относительно образца сравнения. Так, пористость мякиша увеличилась на 8,3%, удельный объём хлеба - на 9,8%, органолептическая оценка – на 2,0 балла, улучшалась формоустойчивость подового хлеба относительно аналогичных показателей образца сравнения; хлеб отличался более интенсивной окраской корки и эластичным мякишем.

Введение в состав питательного субстрата ПРП повышало эффект активации хлебопекарных дрожжей, что позволяет снизить их рецептурное количество. Дозировку активированных дрожжей уменьшали на 10, 20 и 30% относительно их рецептурного количества.

Установлено, что сокращение дозировки активированных дрожжей до 20% позволяет получить продукцию требуемого качества; дальнейшее снижение дозировки дрожжей способствовало ухудшению основных показателей качества хлеба.

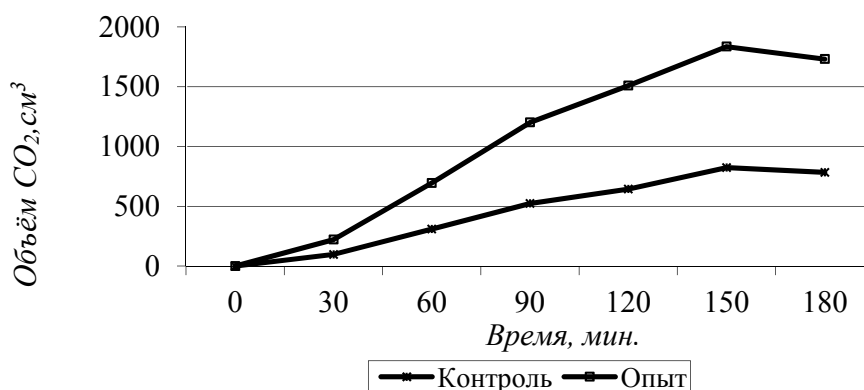


Рис. 5. Влияние предварительной обработки дрожжей на кинетику газообразования в процессе созревания теста

На основании проведённых исследований были определены основные параметры режимов приготовления хлебобулочных изделий из муки пшеничной 1 сорта с добавлением на разных стадиях технологического процесса натуральных порошкообразных добавок.

Разработанные технологии приготовления хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки плодового и овощного сырья обладают следующим рядом преимуществ по сравнению с существующими традиционными технологиями: снижение рецептурного количества муки, сахара и дрожжей, увеличение выхода готовой продукции и повышение её качества; интенсификация технологического процесса, увеличение производительности предприятия, повышение его рентабельности и конкурентоспособности; доступность и разнообразие сырьевых источников, стабильная материальная база; практическая реализация разработанных рекомендаций позволит существенно расширить ассортимент продуктов хлебопекарного производства.

ВЫВОДЫ

1. Определены функционально - технологические свойства и изучена пищевая безопасность местных видов плодов и овощей. Доказана целесообразность их применения для корректировки хлебопекарных свойств муки, повышения физиологической ценности мучных изделий и активации дрожжей.

2. Установлено что, положительный эффект от использования порошкообразных добавок из плодового и овощного сырья в тесто наблюдается при их использовании в виде восстановленного пюре при соотношении «ПРП:вода», равном 1,0:3,0, и дозировке – до 5,0% к рецептурному количеству муки.

3. Внесение исследуемых добавок до 5,0% к массе муки способствовало увеличению пористости хлеба по сравнению с контролем в среднем на 4,3...8,7%, объёмного выхода – на 0,9...6,0%, удельного объёма - на 0,9...3,2 %; улучшению формоудерживающей способности изделий; продлению сроков свежести на 6...8 ч.

4. Определены эффективные дозировки добавок для предварительной активации прессованных дрожжей и рациональная влажность питательного субстрата, что позволит увеличить их подъёмную силу и сократить продолжительность процесса активации с 3-х до 1,5...2,0 ч.

5. Разработанные рецептуры и технологические режимы производства хлебобулочных изделий с сушёными плодовыми и овощными добавками приняты к внедрению в производственных условиях.

6. Экономический эффект от производства и реализации нового вида хлебобулочных изделий за счёт снижения рецептурного количества муки и сахара, а также увеличения выхода готовых изделий составляет 21586 сумов, за счёт снижения рецептурного количества дрожжей - 16282 сумов на 1,0 тонну готовой продукции.

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES

DSc.27.06.2017.T.04.01

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

DJAXANGIROVA GULNOZA

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF APPLICATION OF FRUIT-
VEGETABLE POWDERS IN THE PRODUCTION PROCESS OF BAKERIES**

**02.00.17 - Technology and biotechnology of handling,
storage and processing agricultural and foodstuff**

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

Tashkent - 2017

The title of the dissertation doctor of philosophy (PhD) on technical sciences has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic Uzbekistan with registration numbers of B2017.1PhD/T37.

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

The abstract dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online kimyo.nuu.uz and on the website of the Scientific Council of the «Ziyonet» Information-educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific supervisor: **Tursunhodjaev Pulat Muhamedovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents: **Kurbanov Jamshed Majidovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor
Barakayev Nusrat Radjabovich
Doctor of Technical Sciences

Leading organization: AK «O'zdonmahsulot»

The defense of the dissertation will take place «__» _____ 2017 at __ hours at the meeting of Scientific Council DSc.27.06.2017.T.04.01 at Tashkent chemical-technological institute. (Address: 100011, Tashkent, Shayhontohur region, A.Navoi Street 32, Tel.: (99871 244-79-21, Fax: +99871 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of the Tashkent chemical-technological Institute under № ____ (Address: 100011, Tashkent, Shayhontohur region, A.Navoi Street 32, Tel.: (99871 244-79-21).

The abstract of the dissertation has been distributed on «__» _____ 2017
Protocol at the register № ____ dated «__» _____ 2017.

S.M.Turobjonov
Chairman of the Scientific Council
for awarding scientific degree,
Doctor of Technical Sciences, Professor

A.S.Ibodullaev
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding scientific degree,
Doctor of Technical Sciences, Professor

K.O.Dodaev
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific
Council for awarding the scientific degree,
Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is development of receipt and production technologies of flour products with use of products of processing of local vegetative raw materials.

The object of the research work is working out of a new receipt of bakery products of a functional purpose with use of the perspective natural additives, positioned in the capacity of enhancers for flour products for the purpose of expansion of sector of products of "healthy food" and improvement of their consumer advantages.

Scientific novelty of research work consists in the following:

there have been investigated the nutrient composition, functional-technological and toxicological properties of powdery semi-finished products;

the influence of powdery semi-finished products on processes of catabolic regressions, activations of baking yeast and the quality of a finished product has been studied;

there have been investigated the chemical composition and medical and biologic properties of bakery products with addition of powdery semi-finished products;

it has been developed the technology on obtaining and application of powdery vegetative semi-finished products from fruit and vegetable raw materials: apples, carrots, a pumpkin, a beet, red sweet pepper.

Implementation of the research results. On the basis of offers on application of fruit-vegetable powders in the production process of bakeries:

the patent for the manufacture method of bakery products with dried vegetative additives (№ IAP04248, 2008 y.) has been received, that gives to chance for the expansion of structure of assortment of the products containing aroma-forming substances, the improvement of product quality, raise of its food and biological value.

The technology of preparation of shaped bread products with additives from fruit and vegetable raw materials are introduced (Certificate from the Association of Bread Producers "TOSHKENTNON" № 06-458 from 08/22/2017). As a result the quality of bread has improved and the efficiency of production has increased by 16 %.

The technology of preparation of shaped bakery products with additives from fruit and vegetable raw materials are introduced (Certificate from the Association of Bread Producers "TOSHKENTNON" № 06-458 from 08/22/2017). As a result the quality of bread has improved and the efficiency of production has increased by 17 %.

The structure and volume of the thesis. The dissertation structure consists of the introduction, five chapters, the conclusion, the list of the used literature and appendixes. The dissertation volume consists of 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАРРЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; part I)

1. Djahangirova G.Z., Tursunkhodjayev P.M. Physiological effect and safety of the use of vegetative additives in the bread production technology // Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Sciences». – Austria. – № 1-2. – 2016. – P.71-76. (02.00.00; №2)

2. Djahangirova G.Z., Tursunkhodjayev P.M. Modern problems of quality formation of bread and way of their solution // Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Sciences». – Austria. – № 9-10. – 2016. – P.36-40. (02.00.00; №2)

3. Джахангирова Г.З. Анализ биологической ценности и безопасности продуктов переработки плодового и овощного сырья, производимых в Узбекистане // Журнал «Universum: технические науки» – Россия. – 2016. – №12(33) – С.21-28. (02.00.00; №1)

4. Джахангирова Г.З. Использование растительных добавок с целью повышения пищевой ценности и физиологической значимости хлебобулочных изделий // Журнал «Universum: технические науки» – Россия. – 2017. – №1(34) – С.21-28. (02.00.00; №1)

5. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Влияние пищевых добавок на качество хлебобулочных изделий // Узбекский химический журнал – Ташкент. – 2011. – Специальный выпуск – С.237-241. (02.00.00; №6)

6. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Применение продуктов переработки плодов и овощей для фортификации функциональных свойств мучных изделий // Журнал «Химия и химическая технология» – Ташкент. – 2014. – №2 (44) – С.76-79. (02.00.00; №3)

7. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Обоснование целесообразности применения плодовых и овощных полуфабрикатов для нутрификации мучных изделий // Журнал «Бухоро давлат университети илмий ахбороти» – Бухоро. – 2016. – №2 С.76-79. (01.00.00; №3)

8. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Использование растительных добавок в производстве хлеба из муки с пониженными хлебопекарными свойствами // Узбекский химический журнал – Ташкент. – 2017. – №1. – С.237-241. (02.00.00; №6)

9. Нон маҳсулотларини ишлаб чиқариш усули. Патент №IAP04248 (08.08.2008), Официальный бюллетень Патентного ведомства РУ №2, 2010., Гафурова Д.А., Касимов И.Д., Джахангирова Г.З., Бабаджанова Р.М., Алимов А.Х., Ахмедов Б.Б., Туляганов А.Н.

Ибӯлим (II часть; partII)

10. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Влияние порошкообразных растительных полуфабрикатов на интенсивность катаболической регрессии биополимеров теста // Журнал «Приволжский научный вестник»– Россия. – 2015. №4-1(44) – С.21-28.

11. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Влияние функциональных ингредиентов хлеба на развитие алиментарно-зависимых заболеваний // Журнал «Хлебопродукты»– Россия. – 2016. – №7. – С.21-28.

12. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Актуальные проблемы формирования качества продукции хлебопекарной отрасли // Журнал «Развитие науки и технологии», Бухарский инженерно-технологический институт // Бухара. – 2016. – №3. – С.54-57.

13. Джахангирова Г.З. Функционально-технологическиесвойствараствительныхпорошков // XXIII International Scientific and Practical Conference «European Research: Innovation in science, education and technology»–London.United Kingdom. –2016. – P.22-24.

14. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Влияние добавок растительного происхождения на микробиологические процессы в тесте из пшеничной сортовой муки // Международный Симпозиум «Микроорганизмы и биосфера»MICRIBIOS-2015.–Ташкент.–2015. – С.45.

15. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Микробиологическая порча хлебобулочных изделий и меры борьбы // Международный Симпозиум «Микроорганизмы и биосфера»MICRIBIOS-2015.–Ташкент.–2015. – С.46.

16. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Роль растительного сырья в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний //VIМеждународная научно-практическая конференция «Современные инновации: от теории к практике»– Москва. – 2016. – С.22-24.

17. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Роль и значение витаминов в пищевом рационе человека //Республиканская научная конференция «Современные технологии переработки местного сырья и продуктов»–Ташкент. –2007. – С.296-298

18. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К. Значение растительных порошков в хлебопечении //Республиканская научная конференция «Актуальные проблемы современной техники и технологий» – 2008. – Джизак. – С.191-194

19. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Пищевые порошки из растительного сырья //Республика илмий-амалий анжумани«Олима аёлларнинг Фан-техника таракқиётида тутган ўрни»–2008. – Тошкент. – С.137-140.

20. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Влияние растительного сырья на качество и пищевую ценность хлеба // Республиканская научно-техническая конференция «Технологии переработки местного сырья и продуктов»– 2008. –Ташкент. – С.283-285

21. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Влияние натуральных пищевых добавок на качество хлеба // Труды научно-технической конференции молодых ученых: докторантов, аспирантов, научных сотрудников и студентов бакалавриата и магистратуры– Ташкент. – 2010. – С.33-35.

22. Джахангирова Г.З., Айходжаева Н.К., Гафурова Д.А. Влияние местного растительного сырья на качественные характеристики хлебных изделий // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии продуктов здорового питания их качество и безопасность»– Алматы. –2010. – С.34-35

23. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Физиологический эффект от применения растительных продуктов при приготовлении мучных изделий // Республика илмий-техникавий конференцияси «Кимё, нефт-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ-овқат саноатлари инновацион технологияларини долзарб муаммолари». –Тошкент. –2015. – С.192-193.

24. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Пищевая безвредность местного растительного сырья // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности». –Ташкент. – 2016. – С.27

25. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Потенциальные возможности использования фруктового и овощного сырья для повышения пищевой ценности мучных изделий // Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук. – Ташкент. – 2014. – С.71-73.

26. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Приоритетные направления использования растительного сырья для производства мучных изделий // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Инновационные идеи в производстве и образовании». –Бухара. – 2014. – С.50-51.

27. Джахангирова Г.З., Турсунходжаев П.М. Анализ биопотенциала растительного сырья // Илмий-амалий конференция маърузалар тўплами «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илғор агротехнологиялардан самарали фойдаланиш, ирригация ва мелиорация тизимларини ривожлантириш: муаммо ва ечимлари» –Ташкент. – 2015. – С.32-36.

Автореферат Кимё ва кимё технологияси журнали таҳририятида таҳрир қилинди.

Бичими 60x84^{1/16}. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 2,75. Адади 100. Буюртма № 23.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.