

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ХОЖИЕВ РУСТАМ МУҲАММАДЖОНОВИЧ

**ШАРБАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИККИЛАМЧИ ХОМ АШЁСИДАН
ҚАНДЛИ КОНСЕРВА МАҲСУЛОТИ ТАЙЁРЛАШ 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**

Ташкент - 2022

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

Хожиев Рустам Мухаммаджонович	
Шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёсидан қандли консерва маҳсулоти тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш	3
Хожиев Рустам Мухаммаджонович	
Совершенствование технологии приготовления консервов с сахаром из вторичного сырья сокового производства	21
Xojiyev Rustam Muxammadjonovich	
Improvement of the technology for the preparation of canned food with sugar from secondary raw materials of juice production	38
Эълон қилинган ишлар рўйхати	
Список опубликованных работ	
List of published works.	41

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ХОЖИЕВ РУСТАМ МУҲАММАДЖОНОВИЧ

**ШАРБАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИККИЛАМЧИ ХОМ АШЁСИДАН
ҚАНДЛИ КОНСЕРВА МАҲСУЛОТИ ТАЙЁРЛАШ 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**

Ташкент - 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/T2269 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) илмий кенгаш веб-саҳифаси (ik-kitmuo.niu.uz) ҳамда «Ziyo neb» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Атаханов Шухратжон Нуриддинович
техника фаълари номзоди, доцент

Расмий ошпонентлар:

Додаев Кўчкор Одилевич
техника фаълари доктори, профессор

Чориев Абдусаттор Жўраевич
техника фаълари номзоди, доц.

Етакчи ташкилот:

Фаргона политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc 03/30.12.2019.T.04.01 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «24» 08 соат 11⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар, Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32. Тел.: (99871)244-79-20, факс: (99871) 244-79-17; e-mail: tcti_info@edu.uz.) Тошкент кимё-технология институти маъмурий биноси, 2-қават, шжуманлар зали

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институтининг ахборот-ресурс Марказида танишиш мумкин (206 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100011, Тошкент шаҳар, Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч., 32. Тел.: (99871) 244-79-20.

Диссертация автореферати 2022 йил «5» 08 куни тарқатилди.
(2022 йил «5» 08 даги № _____ рақамли реестр баённомаси).



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

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

Қ.Н. Серкаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунё аҳолисини қисқа муддатларда озиқавий қиммати юқори бўлган тайёр ва яримтайёр маҳсулотлар билан таъминлаш озиқ-овқат саноатининг устувор вазифаларидан бири ҳисобланади. Миллий иқтисодиётлар, хусусан, қишлоқ хўжалиги ривожда мева-сабзавотлар, резаворлар ва ўсимлик хом ашёларидан озиқ-овқат маҳсулотлари олиш технологияни яратиш, озиқавий, энергетик ва биологик қимматини таъминлаш, бу турдаги маҳсулотларнинг ассортиментларини кенгайтириш бугунги кунда долзарб аҳамият касб этмоқда.

Жаҳонда витаминлар, микро- ва макроэлементларга бой ўсимлик маҳсулотлари ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, «ўсимлик хом ашёларини комплекс қайта ишлаш, олинган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш, озиқавий хавфсизлигини таъминлаш, биологик қимматини ошириш, консерва маҳсулотлари тайёлашни интенсификациялаш, «соғлом овқатланиш» маҳсулотларини олиш технологияларини ишлаб чиқишда ресурслардан комплекс фойдаланиш йўналишларидаги илмий-тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамызда мева-сабзавотларни сақлаш ва қайта ишлаш, экспортбоп маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича замонавий технологиялар яратиш борасида назарий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хом ашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»¹ бўйича муҳим вазифалари белгилаб берилган. Бу борада қандли консерва маҳсулоти тайёрлаш технологияларини яратишда шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёсидан фойдаланиш, озиқавий ва биологик қиймати оширилган консерва маҳсулотлари ишлаб чиқариш ассортиментини кенгайтиришни бугунги куннинг долзарб илмий вазифаларидан бири сифатида қаралмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги №ПФ-60-сонли «Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2018 йил 16 январдаги ПФ-5303-сонли «Мамлакатнинг озиқ-овқат хавфсизлигини янада таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 14 мартдаги ПҚ-4239-сонли «Мева сабзавотчилик соҳасида қишлоқ хўжалик кооперациясини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406-сонли «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш, жумладан мева ва сабзавотларни сақлаш ва қайта ишлаш, уларнинг истеъмол меъёрларини талаб даражасига етказиш ҳамда турли ярим фабрикатлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш, озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги фармон ва қарорлари, шунингдек, мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида» Фармони

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишини 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. Ўсимлик хом ашёси, мева-сабзавот, резаворлар, полиз маҳсулотларини қайта ишлашдаги иккиламчи хом ашёдан озиқ-овқат маҳсулотлари олиш ва консервалаш технологиялари бўйича E.R. Rarillag, B. Lignot, E.E.Milda, B.Л.Флауменбаум, A.Ф.Фан-Юнг, Т.И. Кукушкина, Г.М.Постнова, А.И.Черевко, Р.П.Уистлер, Н.Р. Успенская, Э.Ф. Пашел, Е.С. Добрынина, Д.И.Лобанов, Н.И. Ковалев, С.Ю. Глебова, О.Ф. Сафаров, Ж.М.Курбонов, А.Дж.Тошев, Қ.О.Додаев, И.Б. Исобоев, Ш.Н. Атаханов, А.Ж.Чориев, Н.Ш.Кулиев каби етакчи олимлар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Улар томонидан мева-сабзавотлар, резаворлар ва ўсимлик хом ашёларидан озиқ-овқат маҳсулотлари олиш технологияси такомиллаштирилган, олинган маҳсулотнинг органолептик, физик-кимёвий, микробиологик хоссаларига таъсири баҳоланган, озиқавий, энергетик ва биологик қиммати ҳамда сифати тадқиқ этилган.

Шу билан бирга иккиламчи хом ашёдан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш ва жорий этишда хом ашёни биологик ва озиқавий қимматини тўла сақлаб, иссиқлик ишлови бериш, улардан маҳсулотлар тайёрлашда самарали фойдаланиш ҳамда хавфсизлигини ошириш, консерва саноатида қандли консерва маҳсулотлари ишлаб чиқаришни кенгайтириб, маҳсулот тайёрлаш жараёнини осонлаштириш, жиҳозлар унумдорлигини ошириш ва ишчи кучи, энергия сарфи, вақт меъёридан самарали фойдаланишга эришиш ҳам талаб этилади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ ИОТ-2016-5-11 «Топинамбур шарбати иккиламчи хом ашёсидан диетик ва таркибида шакар тутувчи таомлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш» (2016-2017 йй.) ва ПЗ-2020082831 сонли «Ноанъанавий хом ашё ва сабзавотлардан цукат тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш» (2021-2022 йй.) мавзусидаги инновацион ва амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади сабзи ва олма шарбатлари ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёлардан қандли консерва маҳсулоти тайёрлаш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

сабзи ва олма шарбатлари олишда ҳосил бўлган сиқмалар - иккиламчи хом ашёни фракциялаш, кимёвий таркибини тадқиқ этиш;

шарбат иккиламчи хом ашёларига кучсиз гипертоник эритма билан ишлов бериш, таъсир этувчи омилнинг оптимал концентрациясини аниқлаш;

иккиламчи хом ашёнинг истеъмолга яроқли фракциясидан повидло тайёрлаш технологик схемасини тузиш;

сабзи ва олма шарбатлари олишдаги иккиламчи хом ашёлар асосида повидло тайёрлаш рецептларини ишлаб чиқиш, таркибига кирувчи компонентлар мутаносиблигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ўзига хос физик-механик тавсифга эга бўлган маҳаллий шароитда етиштирилган олма ва сабзидан шарбат олишда ҳосил бўлган иккиламчи хом ашё, «ORDEN PERFEKTO» МЧЖ ҳамда «MUNHAMMADALI HAMKOR BIZNES» ОАЖдаги мавжуд технологиялар ва уларнинг моделлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети олма ва сабзидан ажратилган иккиламчи хом ашёдан повидло олиш технологиясини такомиллаштириш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда, олма ва сабзидан ажратилган иккиламчи хом ашёдан олинган повидлонинг органолептик кўрсаткичлари модификацияланган Е.Д. Тильгнер, умумий углеводлар миқдори Дюбуа, оқсил миқдори Лоури, С витаминини миқдорини аниқлашда йодометрик таҳлиллар ҳамда экспериментларни статистик-математик режалаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

шарбати олинган олма ва сабзи иккиламчи хом ашёсидан қандли консерва маҳсулоти (повидло) тайёрлашнинг илмий асосланган рецептлари ишлаб чиқилган ва узлуксиз, механизациялашган технологик тизимнинг мақбул параметрлари аниқланган;

олма ва сабзи шарбатлари олинган иккиламчи хом ашёга $NaCl$ эритмаси билан ишлов беришда полифенол ва каротиноидларнинг ўзгариши исботланиб, қандли консерва маҳсулотининг органолептик, физик-кимёвий, микробиологик, структуравий-механик ва реологик хоссалари аниқланган;

турли озукавий қўшимчалардан фойдаланилганда маҳсулот таркибидаги полифенол моддалар миқдори, диффузион масса алмашинишнинг вақт давомийлиги ва эритма концентрациясига боғлиқлиги асосланган;

олма шарбати иккиламчи хом ашёсини майдалаш жараёнининг полифенол моддаларига таъсири кучли бўлишига қарамасдан, 3% ли $NaCl$ эритмаси билан 4-5 мин. ишлов берилиши полифенол комплексини барқарорлаштириши, 5% ли $NaCl$ эритмаси билан 7-8 мин. ишлов берилишидан сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсининг каротиноид комплексининг стаблизатори эканлиги асосланган;

олма ва сабзи шарбатлари олинган иккиламчи хом ашёдан повидло тайёрлашнинг такомиллаштирилган технологияси яратилган;

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

олма ва сабзи иккиламчи хом ашёларининг истеъмолга яроқли фракциясидан повидло ишлаб чиқариш бўйича конструктив тавсиялар ишлаб чиқилган;

олма ва сабзи шарбатлари олинган иккиламчи хом ашёдан повидло тайёрлашнинг мақбул шароитлари аниқланган;

олма ва сабзи шарбатлари олинган иккиламчи хом ашёдан повидло тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги экспериментал натижаларни олишда юқори аниқликдаги намлик анализаторларидан фойдаланилганлиги, МАТЛАБ 6.5, СТАТИСТИКА 6.0 каби замонавий компьютер дастурлари, Windows XP, Микрософт Эксел каби операцион муҳитлардан математик моделларнинг аниқлиги ва кўрилатган соҳа бўйича баҳолаш мезонларининг адекватлилиги, ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари ва уларнинг реал ишлаб чиқариш маълумотлари билан қиёсий таҳлиллари орқали асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қандли консерва маҳсулотлари хом ашёлари системаларининг хоссалари ва уларнинг кўрсаткичларига айрим хом ашёлар компонентларининг таъсири аниқланганлиги, хом ашёнинг рационал миқдори, саноат учун технологик ишловлар кетма-кетлигини асослаш, янгиланган қандли консерва маҳсулотлари мажмуасини тайёрлашнинг илмий асосининг яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёсидан фойдаланиб, озуқавий ва биологик қиймати оширилган қандли консерва маҳсулоти тайёрлашнинг такомиллашган технологияси тавсия этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёсидан қандли консерва маҳсулоти тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулоти ишлаб чиқариш технологияси «Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг «2022-2025 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг 2021 йил 13 декабрдаги №13-124/12-21 сонли маълумотномаси). Натижада шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёдан озиқавий ва биологик қиммати юқори консерва маҳсулотлари ассортиментини ошириш имконини берган;

шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёларидан павидло тайёрлаш технологияси «Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг «2022-2025 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг 2021 йил 13 декабрдаги №13-124/12-21 сонли маълумотномаси). Натижада шарбати олинган олма ва сабзи иккиламчи хом ашёсидан қандли консерва маҳсулоти повидло тайёрлаш ва истеъмол бозорига етказиб бериш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та илмий-амалий анжуман, шу жумладан, 3 та Халқаро ва 1 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 8 та илмий иш, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларни чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларида 4 та мақола, жумладан 1 та республика ва 3 та хорижий

журналларда чоп этилган, 1 та ЎзР патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 111 бетдан иборат бўлиб, унда 20 та расм ва 36 та жадвал келтирилган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсади ва вазифалари, тадқиқот объекти ҳамда предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ҳамда амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, назарий ва амалий аҳамияти очилган, ишлаб чиқаришга жорий этилишининг рўйхати келтирилган, чоп этилиш даражаси ва диссертация ишининг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Повидло ишлаб чиқариш технологиясининг алоҳида жиҳатлари**» деб номланган биринчи бобида консерва саноатида повидло тайёрлаш технологиялари бўйича адабиётлар шарҳи ва таҳлили келтирилган. Унда повидло турлари ва овқатланишдаги ўрни, аҳамияти, бажарадиган вазифалари, органолептик хусусиятлари, озикавий қиммати ҳамда бу кўрсаткичларга таъсир этувчи омиллар таҳлил қилинган. Меванинг иккиламчи хом ашёлари асосида функционал янги турдаги маҳсулотларни марказлашган ҳолда ишлаб чиқиш, улар асосида консерва корхоналарида повидло тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишни ташкил этиш мақсадга мувофиқ. Юқорида ўрганилган маълумотлар асосида тадқиқот мақсад ва вазифалари белгиланган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектлари ва усуллари, шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган хом ашёдан повидло тайёрлаш технологиясини яратишнинг назарий асосларини шакллантириш**» деб номланган иккинчи бобида илмий тадқиқот объектлари ва усуллари ва шарбат ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёсидан повидло олиш технологиясининг тизимли таҳлили баён этилган. Тажриба йўли билан эрувчан қуруқ модда миқдорини, умумий кислоталилигини аниқлаш, органолептик боҳолаш, кул ва ишқорийликни аниқлаш каби стандарт услублардан фойдаланилган. Сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш технологияси тизимли таҳлил этилиб, жараёнларнинг компьютер модели қурилган. Тадқиқотлар натижаларидан технологик жараёнларнинг аниқ режимлари ва жиҳозларнинг геометрик ўлчамлари, қуввати ва электр энергиясининг сарфи танлаб олинган.

Узлуксиз майдалаш жараёнининг иммитацион модели тузилган ва тадқиқ этилган, вақт ўтиши билан майдаланган моддалар массаси ортиб бориши ва у максимал ортиш даражасига етиши аниқланган. Масса керакли майдаланиш даражасига етиш вақти, майдаланишнинг оптимал давомийлиги деб белгиланган.

Суюқ муҳитда силжиш жараёнининг умумлаштирилган компьютер модели тузилган, майдалаш жараёнини математик моделлаштириш майдалагичнинг тавсифи ва аппарат ишлашининг оптимал кўрсаткичларини олиш имкони яратилган.

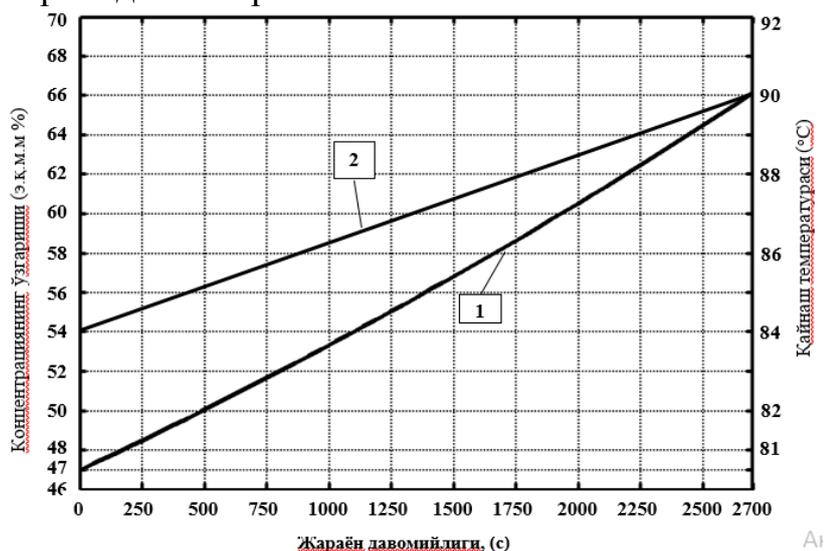
Буғлатиш жараёнини моделлаштиришда вакуум-буғлатиш аппаратининг қиздириш камерасидаги жараён куйидаги тенгламалар системаси орқали ифодаланган:

$$\begin{cases} D = \kappa \sqrt{P_n - P_k} \\ \frac{dt_k}{d\tau} = \frac{1}{m_k c_k} (Q_0 - Q - \Delta Q) \\ Q_0 = Di \\ Q = D_k c_k t_k \\ \Delta Q = \alpha_1 F_1 (t_k - t_c) \\ t_k = f(P) \end{cases} \quad (1)$$

Буғлатиш аппаратада кетаётган жараён куйидаги тенгламалар системаси билан ифодаланган:

$$\begin{cases} \alpha Q_m = \alpha_2 F_2 (t_c - t_m) \\ \frac{\alpha Q}{d\tau} = \frac{m_o}{a} (Q_o \cdot c \cdot 0.315 + i) \\ t_m = 84 + 0.15(Q - Q_o) \end{cases} \quad (2)$$

Унинг ёрдамида ВБК-да кетаётган жараённинг динамикасини тадқиқ қилинган. Қанд тутувчи массани буғлатиш жараёнини тадқиқ этиш натижалари 1-расмда келтирилган.



1-иккиламчи хом ашёнинг куруқ модда миқдорининг ўзгариш динамикаси; 2-қанд кўшилган иккиламчи хом ашёнинг куруқ модда миқдорининг ўзгариш динамикаси.

1-расм. Буғлатиш жараёнида қанд тутувчи масса концентрациясининг ўзгариши.

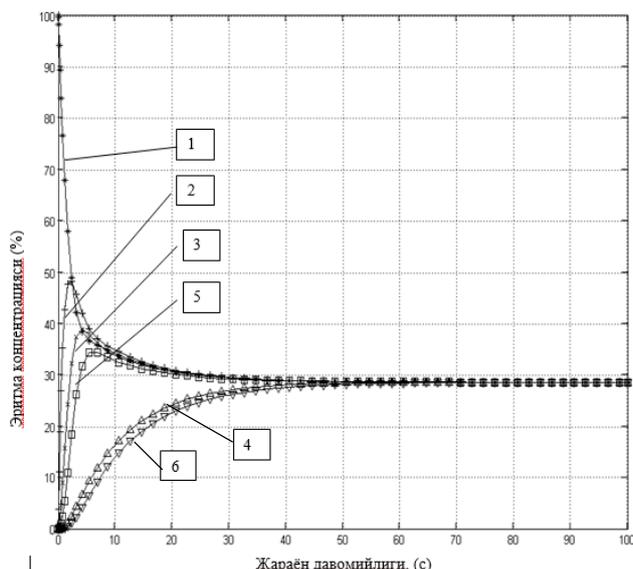
1-расмдаги графиклар чизиқли тавсифга эга бўлиб, 2700 с-да вакуум-буғлатиш аппаратининг температураси 90°C-га етганда, ўзаро туташади ва маҳсулотдаги куруқ модда миқдори ГОСТ-да талаб этилган 66%-ни ташкил этади.

Қанд тутувчи массаларни аралаштириш жараёни статикасининг математик модели олинган.

2-расмда суяқ муҳитда аралаштириш жараёнининг MATLAB дастури асосидаги компьютерда моделлаштириш натижалари келтирилган. Қанд тутувчи массалар концентрациясининг аралаштиришда ўзгариш графигидан кўринишича, олинган аралашманинг концентрацияси биринчи зонада 30 с-да 30%-га етади, 2, 3, 4 - зоналарда эса, суяқлик концентрациясининг кескин

ўзгариши кузатилади ва сўнг у талаб қилинган даражагача пасаяди. Графикдан яққол кўриниб турибдики, бу зоналарда аралашма концентрацияси зарур қийматга 40 с ичида етади.

$$\begin{cases} \frac{dC_1}{d\tau} = (Q_o C_o + Q_3 C_5 - Q_1 C_1) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_2}{d\tau} = (Q_1 C_1 + Q_{52} C_5 - Q_{25} C_{25} - Q_{23} C_2) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_3}{d\tau} = (Q_2 C_2 + Q_{43} C_4 - Q_{34} C_3 - Q_{35} C_3) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_4}{d\tau} = (Q_3 C_3 + Q_{25} C_2 + Q_{65} C_6 - Q_{51} C_5 - Q_{52} C_2 - Q_{62} C_2) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_5}{d\tau} = (Q_{34} C_3 - Q_{43} C_4) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_6}{d\tau} = (Q_{56} C_5 + Q_{65} C_6) \frac{m}{v} \end{cases} \quad (3)$$



1, 2, 3, 5-аралаштириш зоналари;
4, 6-турғун зоналар.

2-расм. Аралаштириб буглатилаётган қанд тутувчи массаларнинг вақт ичида концентрациясини ўзгариши.

Диссертация ишининг «Турли технологик омилларни шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёларнинг биологик фаол моддаларига таъсирини ўрганиш» деб номланган учинчи боби шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган олма ва сабзи иккиламчи хом ашёсига *NaCl* билан ишлов берилганда биологик фаол моддаларнинг ўзгаришини тадқиқ этишга бағишланган. Бажарилган илмий тадқиқот ишларининг асосий мақсади иккиламчи хом ашёдаги полифенол моддалар ва каротиноидларнинг муқобил химоя эффектини топишдан иборат бўлган.

Биз ўрганиб чиққан ишларда меваларни 0,5 дан 3% гача концентрациядаги тузли эритмада ишлов берилганлигини кўрдик. Тадқиқот натижалари бўйича қайта ишлаш давомийлиги биофлавоноидлар ва каротинлар миқдорининг ўзгаришига деярли таъсир этмайди.

Олма ва сабзи шарбати олингандан сўнг қоладиган иккиламчи хом ашёларни *NaCl* нинг 3-10% ли эритмаларини кўшиб бланширлашда биологик фаол моддаларни ўзгариши ўрганилган.

Сабзи ва олма шарбати олингандан сўнг қоладиган иккиламчи хом ашёларга *NaCl* эритмаси билан ишлов берилганда юз берадиган физик-кимёвий жараёнларни ўрганиш ва жараённи ўтказишининг оптимал тартибини технологик топшириқ асосида танлаш учун диффузион масса алмашинувини ишлов давомийлиги ва эритма концентрациясига боғлиқлиги бўйича тажриба

ишлари ўтказилди.

Олма шарбати иккиламчи хом ашёсига хлорид ионларининг таъсирини ўрганиш учун $NaCl$ эритмаси концентрациясининг 1%, 3%, 5%, 7%, 9% ли вариантларида 10 минутгача ишлов бердик. Диффузион масса алмашинувини миқдорий баҳолашни хлорид ионларнинг ўлчанган концентрацияси бўйича иккиламчи хом ашёларда бутун тажриба давомида ўтказилди.

Ўтказилган тажриба натижалари 1, 2, 3, 4-жадвал ва 3-расмда келтирилган.

1-жадвал

Олма шарбати иккиламчи хом ашёсида натрий хлорид концентрациясига боғлиқ холда хлорид ионлари миқдори

Концентрация, %	$E_1, мВ$						P_{cl}	$C_{c1} моль/л$
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E		
1	175	196	184	186	184	185	3,2	$6,31 \cdot 10^{-4}$
3	140	156	161	150	154	152,2	2,3	$5 \cdot 10^{-3}$
5	139	150	134	148	150	144,2	2,1	$8 \cdot 10^{-3}$
7	141	140	145	144	140	142	2,0	$1 \cdot 10^{-2}$
9	126	128	127	128	126	127	1,75	$1,78 \cdot 10^{-2}$

2-жадвал

Олма шарбати иккиламчи хом ашёсига 3% ли натрий хлорид эритмаси билан ишлов берилгандаги хлорид ионлари миқдори

Давомийлиги, мин	$E_1, мВ$						P_{cl}	$C_{c1} моль/л$
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E		
2-3	163	160	153	158	160	158,8	2,8	$3,1 \cdot 10^{-3}$
4-6	149	149	143	146	148	147	2,2	$6,3 \cdot 10^{-3}$
6-9	139	150	134	148	140	144	2,2	$8,0 \cdot 10^{-3}$
8-12	157	147	146	153	147	150	2,25	$5,6 \cdot 10^{-3}$
10-15	136	137	133	135	137	135	1,9	$1,23 \cdot 10^{-2}$

1- ва 2-жадваллардан кўриниб турибдики, олма шарбати иккиламчи хом ашёсига 3% ли эритма билан 4-5 мин атрофида ишлов берилганда хлор ионлари миқдорини органлигини кузатилади. Сабзи шарбати иккиламчи хом ашёси тўқима хужайраси эса хлорид ионларини ўтказиши биров қийин бўлиб, 7-8 мин давомида хлорид ионининг сезиларли ўзгаришини кўрамиз (3,4 жадваллар).

3-жадвал

Сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсида натрий хлорид концентрацияси бўйича хлорид-ион миқдори

Концентрация, %	$E_1, мВ$						P_{c1}	$C_{c1} моль/л$
	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E		
3	182	196	196	199	203	191,2	3,35	$4,4 \cdot 10^{-3}$
5	158	170	171	170	165	166,8	2,7	$2 \cdot 10^{-3}$
7	146	150	152	153	150	150,2	2,25	$5,6 \cdot 10^{-3}$
9	139	134	122	127	131	130,6	1,8	$1,6 \cdot 10^{-2}$
10	118	114	112	119	119	116,4	1,5	$3,1 \cdot 10^{-2}$

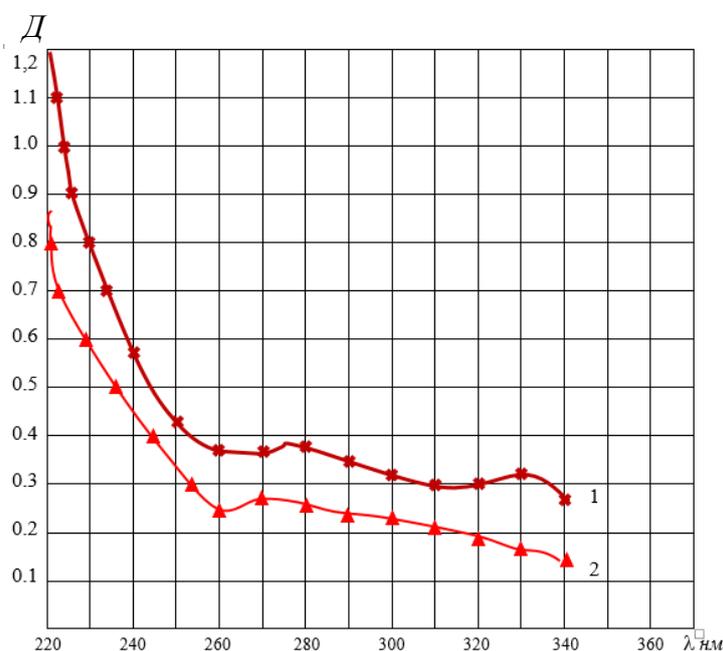
Ўтказилган тажрибалар олма ва сабзи шарбати иккиламчи хом ашёларининг хлорид ионлари билан тўйиниши даражаси турли хил ишлов тартибларида

амалга ошишини кўрсатди. Бунда хом ашёнинг хужайра тўқималари ҳолати, уларнинг турли технологик жараёнларда ўзгаришлари ҳамда таъсир этувчи омиллар ҳақида хулоса чиқариш имконини беради.

4-жадвал

Сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсига 5 % ли эритма билан ишлов бериш давомийлигини хлорид-ион миқдорига таъсири

Давомийлиги, мин	E ₁ , мВ						P _{c1}	C _{c1} моль/л
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E		
4-5	266	214	169	214	172	207	3,9	1,26 * 10 ⁻⁴
7-8	156	162	161	153	154	157,2	2,4	4 * 10 ⁻³
11-12	151	146	148	150	144	147,8	2,2	6,3 * 10 ⁻³
13-16	160	158	157	159	144	155,6	2,4	4 * 10 ⁻³
20	155	150	156	149	157	153,4	2,3	5 * 10 ⁻³



1-олма (назорат); 2-NaCl билан ишлов берилган олма.

3-расм. Олма намунасининг УБ нур ютилиши спектрлари.

Иккиламчи хом ашёларга NaCl билан ишлов берилганда улар таркибидаги полифенолларнинг ўзгариши бўйича ўтказилган тажиба натижалари 5-жадвалда берилган.

5-жадвалнинг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, антоциан ва лейкоантоцианлар натрий хлорид билан ишлов берилганда яхши сақланган бўлиб, катехин ва флаванларда ўзгариши кузатилади.

Олма ва сабзи иккиламчи хом ашёсининг ультрабинафша спекрини таҳлил этиб, натрий хлорид эритмасида ишлов берилганида фенол моддалар миқдорининг камайганлигини кузатиш мумкин

Сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсида энг кам ўзгаришга учрагани флаваноллар бўлиб, уларнинг миқдори 10,3% пасайган. Намуналардаги полифенол моддаларнинг ўзгаришига сабаб, бу бирикмаларни жойлашиши эмас, балки уларни натрий фенолят ҳолида эритмага ўтишидир.

Олма ва сабзи шарбати иккиламчи хом ашёларига NaCl билан ишлов берилганда полифенол миқдорининг ўзгариши

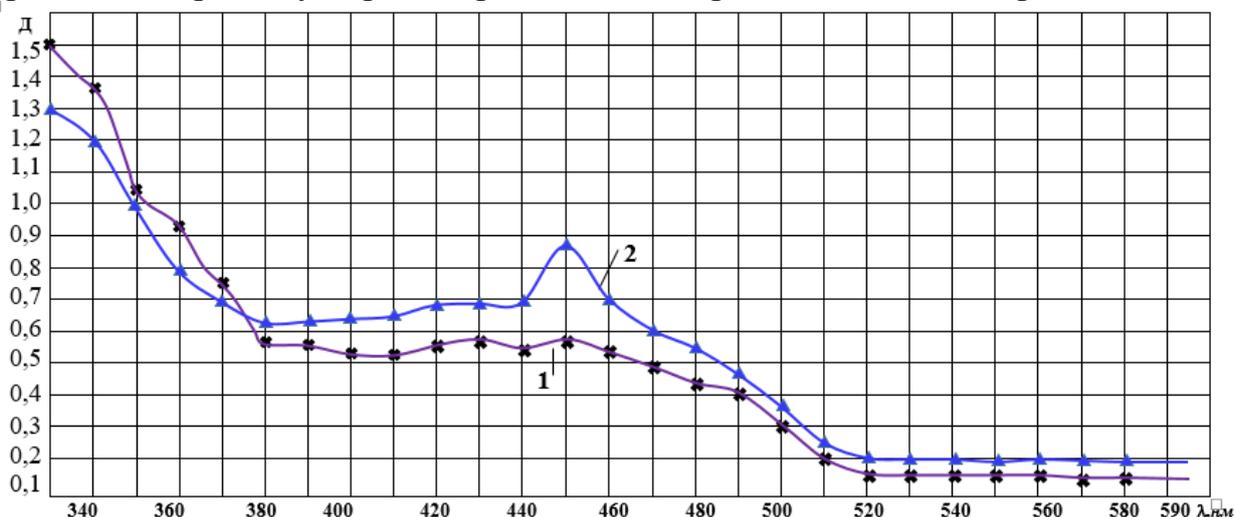
№	Намуналар	Полифенол моддаларни умумий миқдори, мг, %.	Полифенол фракциялари, мг, %.			
			Катехинлар	Антоцианлар	Лейкоантоцианлар	Флавоноллар
1	Олма шарбати иккиламчи хом ашёси (назорат)	832,5	118	285	400	29,5
2	Олма шарбати иккиламчи хом ашёси (NaCl билан ишлов берилгани)	749,5	94,5	264	365	26,4

Кимёвий таҳлилда олинган маълумотлар 60% каротиноидлар йиғиндисини углеводородлар ташкил этади деган хулоса қилишга имконият беради (β -каротин, α -каротин, γ -каротин).

Олинган натижалар, NaCl эритмаси билан ишлов бериш каротиноидлар парчаланишига олиб келмаслигини исботлади. Ксантофиллар стабиллиги каротиноидларга қараганда 10 % юқори. Сабзини каротиноид комплексига NaCl эритмаси билан ишлов таъсиридаги кўрсаткичлари ютилиш спектри бўйича олинган маълумот натижаларига тўғри келади.

Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёларга NaCl эритмаси билан ишлов бериш технологик омилини уларнинг сифатига таъсири бўйича тажрибаларни таҳлил этиб шундай хулосага келиш мумкин:

-иккиламчи хом ашёларнинг биологик фаол моддалари, полифенол ва каротиноидларнинг ўзгариши эритма концентрацияси ва ҳоссаларига боғлиқ:



1. Назорат варианты. 2. NaCl билан ишлов берилган вариант.

4-расм. NaCl билан ишлов берилган ва ишлов берилмаган сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсида каротиноид комплексининг ўзгариши.

NaCl нинг 5 % ли эритмаси сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсининг каротиноид комплексини барқарорлигини таъминлайди;

NaCl нинг 3 % ли концентрациядаги эритмаси олма шарбати иккиламчи хом

ашёси полифенол комплексининг яхши стабилизатори эканлиги исботланди;

NaCl эритмалари билан олма ва сабзи шарбати иккиламчи хом ашёларига ишлов бериш полифенол ва каротиноид комплексининг ўзгаришига олиб келмади.

Шундай қилиб, олма ва сабзи шарбати ишлаб чиқаришдан қолган иккиламчи хом ашёларга NaCl эритмаси билан ишлов бериш технологик жараёнини қўллаш улардан тайёрланаётган маҳсулотлар сифатини яхшилашга хизмат қилиши исботланди.

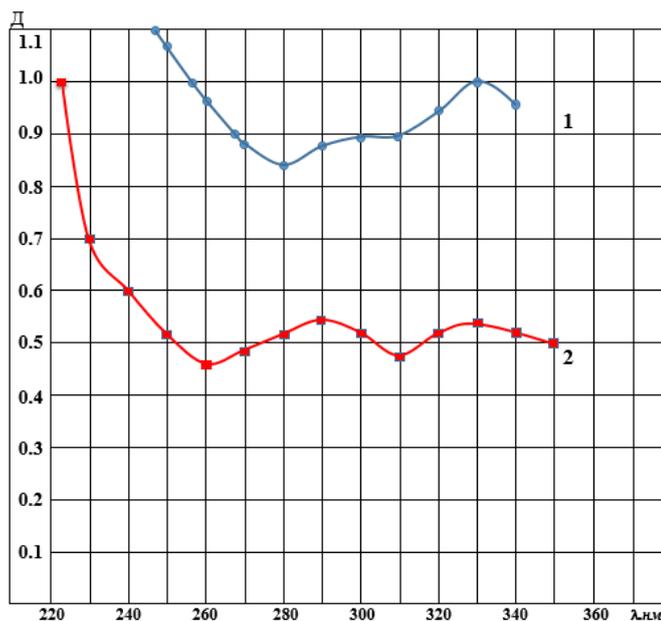
Мева-сабзавот хом ашёларидан кенг ассортиментдаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришда майдалаш жараёни қўлланилади. Шунинг учун бу технологик жараённи мева-сабзавотларнинг биологик фаол моддаларига таъсирини ўрганиш ва уни тайёр маҳсулот сифатига салбий таъсирини камайтириш йўллари излаб топиш муҳим аҳамият касб этади.

6-жадвалдан шуни кўриш мумкинки, майдалаш жараёни олманинг полифенол комплексига кучли салбий таъсир этар экан. Полифенол-ларнинг умумий миқдори хом ашёниқига қараганда 2,05 баравар ёки 48,6% камайган бўлиб, булардан флавонолларни бирлиги миқдоридан - 23,3%, лейкоантоционлар - 41,2%, катехинлар- 40,6%, антоцианлар 64,7% га сақланган холос.

6-жадвал

Майдалаш жараёнини олма полифенол комплексига таъсири

Намуналар	Полифенол-ларни умумий миқдори, мг, %.	Фракциялар мг, %.			
		Катехинлар	Антоцианлар	Лейкоантоционлар	Флавонолар
Олма (назорат)	832,5	118,0	285,0	400	29,5
Майдаланган олма	404,5	48,0	184,5	165,0	7,0
Майдаланган олма (дастлабки ишлов берилган)	572,5	68,5	201,0	293,0	10,0



1- майдаланган олма, 2-олма (назорат)

5-расм. Майдаланган олма намунасининг УБ нур ютилиши спектрлари

5-расмда келтирилган ультрабинафша спектрларини таҳлил қилиб, таъкидлаш мумкинки, майдаланган олмадаги полифеноллар миқдори (1-эгри чизик) бутун олма намунасидагидан сезиларли фарқ қилади (2-эгри чизик). Масалан, майдаланган олманинг спиртли экстрактларида чўққи 280 нм-да тўла йўқолиб, бу фенол бирикмаларнинг бир неча фракциялари - антоцианлар, катехинлар, флавоноллар ютилишини кўрсатади. Фенол бирикмаларни майдалаш жараёнида сақланиш даражасини ўрганиш дастлаб NaCl билан ишлов берилган олмада, ишловсиз майдаланган олмага нисбатан полифенол миқдори юқори бўлишини кўрсатди. Уларнинг умумий миқдори 29,3%-га ортиб, NaCl лейкоантоцианларга стабиллаштирувчи эффект берган бўлиб, ишловдан сўнг уларнинг миқдори 293,0 мг%, ишловсиз 165,0 мг% ни ташкил этди. Катехинларнинг сақланиши NaCl билан ишловдан сўнг 58% га, антоцианлар 70,5 % гача ортган.

Шундай қилиб майдалашнинг полифеноллар бузилишига таъсири кучли бўлиб, шарбат ишлаб чиқаришдан қолган олма иккиламчи хом ашёсига 3-5%-ли NaCl эритмаси билан 5-6 мин ишлов бериш унинг полифенол комплексига барқарорлаштирувчи таъсир этганлиги исботланди.

Диссертация ишининг «**Олма ва сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш технологик режимлари ва рецептурасини асослаш**» деб номланган тўртинчи бобида олма ва сабзи шарбатлари ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёдан повидло тайёрлаш технологик режимлари ва рецептурасини асослаш ёритилган. Ўтказилган тажрибалар асосида шундай хулоса қилиш мумкинки, сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлашда юқоридаги технологик жараён кетма-кетлиги ва рецептурада таклиф этилган компонентлар мутаносиблигини таъминлаш, юқори сифатли маҳсулот олиш имконини беради. Жадвалда сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш бўйича ўтказилган тажрибаларда энг муқобил деб топилган рецептурани келтирамиз.

7- жадвал

Сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш рецепти

Хом ашё тури	Ўлчов бирлиги	Миқдори
Иккиламчи хом ашё	г	550
Қанд	г	400
Лимон	г	50
Чиқиши	г	1000

Юқорида ўтказилган кўп сонли тажрибалар асосида технологик жараён кетма-кетлиги аниқланиб, биз сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш технологик схемасини ишлаб чиқдик.

Юқорида ўтказилган кўп сонли тажрибалар асосида технологик жараён кетма-кетлиги аниқланиб, биз сабзи иккиламчи хом ашёсидан повидло тайёрлаш технологик схемасини ишлаб чиқдик.

**Шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёларидан тайёрланган
повидлонинг органолептик кўрсаткичлари**

Кўрсаткич номи	Тавсифи
Ташқи кўриниши	Мева уруғисиз, ишқаланмаган пўстисиз ва данакларсиз, бир жинсли ишқаланган масса
Таъми ва ҳиди	Нордон-ширин. Ишлатилган мева ёки сабзавотга хос, яхши сезиларли. Бегона таъм ва ҳид бўлишига рухсат этилмайди.
Ранги	Ишлатиладиган мева ва сабзавот турига хос
Консистенцияси	Суркалувчан, горизонтал сатхда оқмайди

Юқоридаги жадвални таҳлил этганимизда олинган намуна маҳсулотларининг ҳиди ва таъми хушбуйлиги, ранги иштаҳани очувчи, ёқимли бўлиб, консистенциялари уларга хослиги билан ажралиб турди.

Маълумки, яратилаётган маҳсулотларнинг сифатини белгиловчи омиллар физик-кимёвий кўрсаткичлардир. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёлардан тайёрланган повидлонинг физик-кимёвий кўрсаткичларини текширганимизда қуйидаги натижаларни олдик (9-жадвал).

**Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёлардан
тайёрланган повидлонинг физик-кимёвий кўрсаткичлари**

№	Кўрсаткич номи	Сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсидан повидло	Олма шарбати иккиламчи хом ашёсидан повидло	Беҳи шарбати иккиламчи хом ашёсидан повидло
1	Эрувчан қуруқ модданинг масса улуши (рефракто- метр бўйича), %, кам эмас	66	66	66
3	Титрланадиган кислота- нинг масса улуши (олма кислотасига ҳисоб қилганда), %	0,2-1,0	0,2-1,0	0,2-1,0
4	Минерал аралашмалар масса улуши, %, кўп эмас	0,05	0,05	0,05
5	Ўсимлик аралашмалари	Рухсат этилмайди	Рухсат этилмайди	Рухсат этилмайди
6	Ёт аралашмалар	Рухсат этилмайди	Рухсат этилмайди	Рухсат этилмайди

Олинган натижалардан шуни кўриш мумкинки, иккиламчи хом ашёлардан олинган повидлоларда қуруқ моддалар миқдори 66% дан кам бўлмаслиги ва минерал аралашмалар 0,05% дан ортиб кетмаслиги ва кислоталилиги 0,2-1% ни ташкил этиши ҳамда ўсимлик ва ёт аралашмалар бўлмаслиги юқори сифатли маҳсулот олиш имконини берди.

10-жадвал

Янги маҳсулот таркибидаги оғир металлар ва мишякнинг меъёрини текшириш натижалари

№	Маҳсулот номи	Элементлар, мг/кг					
		Қўрғошин	Кадъмий	Мишяк	Симоб	Мис	Рух
1	Сабзи, олма шарбати иккиламчи хом ашёсидан повидло	0,5	0,05	1,0	0,02	5,0	10,0

Юқоридаги таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, биз таклиф қилаётган усул бўйича корхона иккиламчи хом ашёни қайта ишлаш натижасида 452 316 485 сўм соф фойда олади ҳамда қўшимча 12 иш ўрни яратилади.

11-жадвал

Шарбат ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёдан олинган повидло технологик жараёнини назорат қилиш графиги

Назорат объекти	Назорат жойи	Назорат даврийлиги	Назорат қилинаётган кўрсаткич	Кўрсаткич қиймати	Назорат усули
Хом ашё	Қабул қилиш	Ҳар партия	Бегона қўшимча	ТШ бўйича	ТШ бўйича
Тайёр маҳсулот	Қадоқлашдан олдин	Ҳар партия	Эрувчан қурук модда	66	ТШ бўйича
Тайёр маҳсулот	Қадоқлашдан олдин	Ҳар партия	Титрланган кислотали	0,2-1,0	ТШ бўйича
Тайёр маҳсулот	Қадоқлашдан олдин	Ҳар партия	Минерал аралашма	0,05	ТШ бўйича
Тайёр маҳсулот	Қадоқлашдан олдин	Ҳар партия	Ўсимлик аралашмалари	Рухсат этилмайди	ТШ бўйича
Тайёр маҳсулот	Қадоқлашдан олдин	Ҳар партия	Ёт аралашмалар	Рухсат этилмайди	ТШ бўйича

Илгари аниқланган технологик жараёларнинг режимлари ва жиҳозларнинг геометрик ўлчамлари, танлаб олинган қуввати ва электр энергиясининг сарфи технологик линияни шакллантирилишида қўлланилган (12-жадвал).

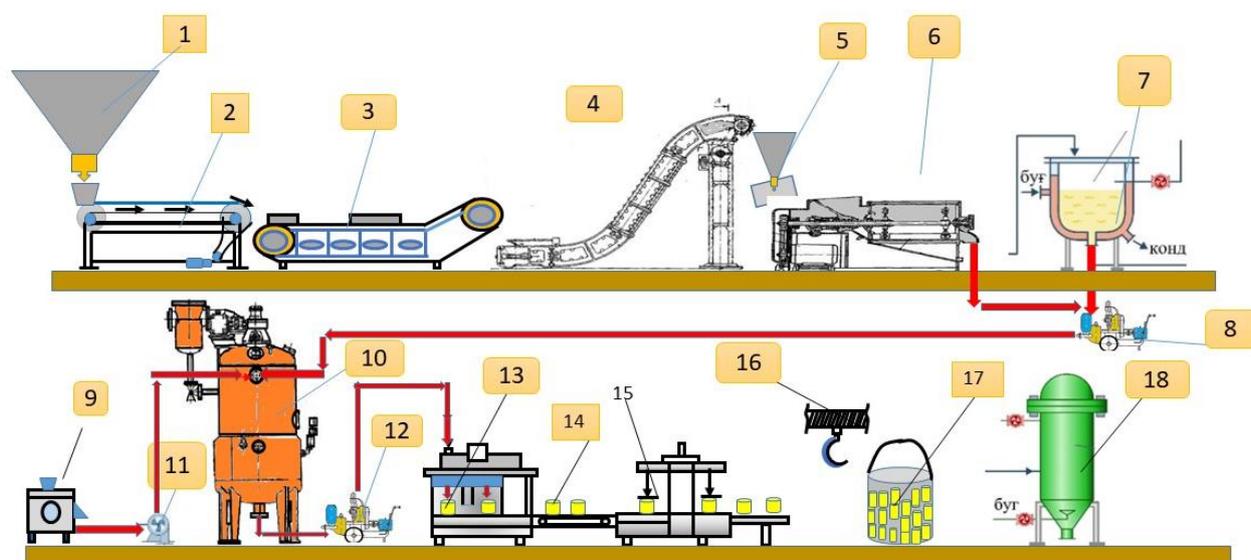
12-жадвал

Шарбат ишлаб чиқаришдан сўнг қолган иккиламчи хом ашёдан повидло ишлаб чиқариш учун қўлланилган технологик жиҳозлар параметрлари

№	Жиҳозлар номи	Маркаси, типи	Бажарадиган технологик жараён	Унумдорлиги	Қуввати, квт/с	Ўлчами, м
1.	Инспекцион транспортёр	ТСИ	Хом ашёни инспекциялаш	3 м/с	3	4,5x0,7x1,1
2.	Ковшли бланширлаш машинаси	БК	Х о м	3 м/с	7	9285x1250x2406
3.	“Ғозбўйин» элеватор	ЭГШ	Хом ашёни юқорига кўтариб бериш	2,5 м/с	1,1	4,2x0,97x3,56
4.	Майдалаш машинаси	КПД-4М	Иккиламчи хом ашёни майдалаш	1,5 м/с	0,4	0,53x0,335x0,460
5.	Қозон	КПЭ-250	Повидлони пишириш	250, дм ³	5	1,12x1,04x1,2
6.	Қадоқлаш машинаси	БЧ-КЗК 120-00	Тайёр повидлони идишларга тўлдириш учун	120 б/с	1,1	1,7x1,1x1,8

7.	Герметик беркитиш машинаси	БЧ-КЗК 109А	Тўлдирилган банкаларни герметик маҳкамлаш учун	120 б/с	1,1	1,85x0,84x1,27
8.	Автоклав	А1-КАВ-2	Беркитилган банкаларни стериллаш учун	125	1,5	2,0x1,06x1,6

Яратилган технология асосида технологик линиянинг принципиал схемаси тузилди. Намуналар мева-сабзот шарбатлари ишлаб чиқарувчи «ОРДЕН ПЕРФЕКТО» корхонасидан олинди.



5-расм. Шарбат ишлаб чиқариш иккиламчи хом ашёсидан повидло ишлаб чиқариш линиясининг принципиал схемаси

1,5-хом ашё бункери; 2-инспекцион транспортёр; 3-NaCl эритмаси билан ишлов бериш учун ковшли бланширлаш аппарати; 4-ғозбўйин элеватори; 6-майинлаштириш машинаси; 7-қанд сиропи тайёрлаш учун қобиқли қозон; 8,11,12-маҳсулотни узатиш насослари; 9-лимон майдалагич; 10-маҳсулотни пишириш учун вакуум-буғлатиш аппарати; 13-қадокдаш машинаси; 14-қадокланган маҳсулот; 15-герметик беркитиш машинаси; 16-юклаб тушириш учун электротельфер; 17- автоклав савати; 18-автоклав.

ХУЛОСАЛАР

1. Шарбат олиш иккиламчи хом ашёлари асосида олинган таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулотларининг озиқавий қиммати, органолептик кўрсаткичлари паст, технологияни такомиллаштиришга асос бўлди.

2. Иккиламчи хом ашёдан таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг энг мақбул варианты танлаб олинди. Бунда 2700 с-да вакуум-буғлатиш аппаратининг температураси 90 °С етганда, ўзаро туташади ва маҳсулотдаги қуруқ модда миқдори ГОСТ талаб этилган 66 %ни ташкил этади.

3. Иккиламчи хом ашёдан тайёрланадиган таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулотининг физик-кимёвий ва органолептик хоссаларини тадқиқ этилди, бу маҳсулотнинг рецептига кирувчи хом ашёларнинг рационал миқдори аниқланиб, технологик регламентлар ишлаб чиқилди.

4. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёдан таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулоти тайёрлашнинг технологик схемаси ишлаб чиқилди. Яратилган янги маҳсулотнинг органолептик, физик-кимёвий, микробиологик кўрсаткичлари текширилди. Бу маҳсулот углеводлар, минерал моддалар, витаминлар, пектин ва клечатка манбаи эканлиги аниқланди. Таркибида қанд тутувчи консерва маҳсулотини, $+4 - +6^{\circ}\text{C}$ температурада сақлаш муддати -24 ойни ташкил этади.

5. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёдан тайёрланадиган таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулотини ишлаб чиқариш технологик линиясининг принципиал схемаси тузилди. Линияни аппаратура расмийлаштирилиши, ҳамда уни ташкил этувчи жихозлар номенклатураси ва характеристикаси берилди.

6. Иккиламчи хом ашё таркибидаги каротиноид ва полифенол комплексига гипертоник эритма таъсири ўрганилди, бунда эритма концентрацияси ва ишлов беришнинг давомийлигининг таъсири тадқиқ этилди. Олма шарбати иккиламчи хом ашёсига 3%-ли эритма билан 4-5 мин, сабзи шарбати иккиламчи хом ашёсига 5%-ли эритма билан 7-8 мин давомида ишлов берилганда, полифенол ва каротиноид комплексини барқарорлигини ортиши аниқланди.

7. Ушбу яратилган янги маҳсулот учун норматив техник ҳужжат ТШ 64-15826912/02-2004 «Шарбат ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёдан тайёрланган повидло» техник шарти ишлаб чиқилди ва тегишли тартибда тасдиқлатилди. Илмий тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий этиш бўйича бир қанча тадбирлар ўтказилди ва «ORDEN PERFEKTO» МЧЖ, Учқўрғон туманидаги «Muhammadali Hamkor Biznes» ОАЖ ва «SHOKIRJON SHAVKATJON HAMKOR» фермер хўжаликларида ишлаб чиқаришга жорий этилди. Яратилган технологияни ишлаб чиқаришга жорий этишдан олинадиган иқтисодий самарадорлик 452 316 485 сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc 03/30.12.2019.Т.04.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

НАМАНГАНСИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХОЖИЕВ РУСТАМ МУХАММАДЖОНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С САХАРОМ
ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ СОКОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.2.PhD/T2269

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице научного совета по адресу www.tki.uz и информационно-просветительским портале «Ziyounet» www.ziyou.net.uz.

Научный руководитель:

Атаханов Шухратжон Нуритдинович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Додаев Кучкор Одилевич
доктор технических наук, профессор

Чориев Абдусаттор Жураевич
кандидат технических наук, доцент.

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «24» 08 2022 г. в «11⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте. (Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтакурская район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17; e-mail: tkt_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за №206 которым можно ознакомиться в ИРЦ (100011, г. Ташкент, Шайхонтакурская район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «5» 08 2022 года.
(протокол рассылки № _____ от 5.08 2022 года).




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


Х.Н. Кадиров
Учебный секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н профессор


К.П. Серкаев
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёной степени, д.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день одной из приоритетных задач пищевой промышленности является обеспечение населения планеты готовыми продуктами и полуфабрикатами с высокой пищевой ценностью в короткие сроки. В развитии народного хозяйства, в частности, в развитии сельского хозяйства создание технологии получения пищевых полуфабрикатов из фруктов и овощей, ягод и растительного сырья, обеспечивающее их пищевую, энергетическую и биологическую ценность, расширение ассортиментов этого вида продукции имеет актуальное значение на сегодняшний день.

Особое внимание в мире уделяется производству продуктов растительного происхождения, богатых витаминами, микро- и макроэлементами. В связи с этим проводятся научные исследования в направлении комплексной переработки растительного сырья, повышения качества получаемых продуктов, обеспечения их пищевой безопасности, повышения их биологической ценности, интенсификации производства консервов, разработки технологий производства продукты «здорового питания» приобретают все большее значение.

В нашей республике достигаются теоретические и практические результаты в части создания современных технологий хранения и переработки плодоовощной продукции, производства экспортной продукции. В стратегии развития Нового Узбекистана обозначены важные задачи «поднятия отрасли на новый уровень качества, глубокой переработки местной сырьевой базы, ускорения производства готовой продукции, освоения новых видов продукции и технологий»¹. В связи с этим использование вторичного сырья сокового производства при создании технологий приготовления сахарных консервов, а также расширение ассортимента производства консервов с повышенной пищевой и биологической ценностью рассматривается как одна из актуальных научных задач сегодняшнего дня.

Данное диссертационное исследование в определенной степени отражается в Указах Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана», № ПФ-5303 от 16 января 2018 года «О мерах по дальнейшему обеспечению продовольственной безопасности страны», 2019 PQ-4239 от 14.03.2019 «О мерах по развитию сельскохозяйственной кооперации в области плодоовощеводства», PQ-4406 от 29.07.2019 «Глубокая переработка сельскохозяйственной продукции, в том числе хранение и переработки плодоовощной продукции, их «Постановления и решения о дополнительных мерах по дальнейшему развитию пищевой промышленности» по доведению норм потребления до уровня спроса и организации производства различных полуфабрикатов, а также другие нормативные акты. и связанные с этой деятельностью правовые документы служат в определенной мере для реализации задач.

Степень изученности проблемы. По технологии переработки плодов и

¹Указ Президента республики узбекистан УП-60 “ О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы” от 28 января 2022 года.

овощей, производству полуфабрикатов соус-паст для предприятий общественного питания научно-исследовательскую деятельность вели J. Shulze, E. Anter, A. C. Amadi Joy, М.И. Беляев, В.С. Баранов, Г.М. Постнова, А.И. Черевко, Р.П. Уистлер, Н.Р. Успенская, Л.В. Бабиченко, Э.Ф. Пашел, Г.С. Климов, Д.И. Лобанов, Н.И. Ковалев С.Ю. Глебова, Ж.М. Курбанов, Б.Д. Махмадаминов, А.Ж. Тошев, Ш.Н. Атаханов, Н.Ш. Кулиев, Қ.О. Додаев.

Они усовершенствовали технологию получения пищевых полуфабрикатов из фруктов, овощей, ягод и растительного сырья, оценили влияние на органолептические, физико-химические, микробиологические свойства продукта, изучили пищевую, энергетическую и биологическую ценность и качество.

В то же время при совершенствовании и внедрении технологии производства пищевых продуктов из вторичного сырья для полного сохранения биологической и пищевой ценности сырья, термической обработки, их эффективного использования и безопасности, увеличения производства продуктов в консервной промышленности. Также требуются упрощение, повышение производительности оборудования и эффективное использование рабочей силы, энергозатрат, нормы времени.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование в соответствии с планом НИР Наманганского инженерно-технологического института ИОТ-2016-5-11 «Разработка технологии приготовления диетических и сахаросодержащих пищевых продуктов из вторичного сырья сока топинамбура» (2016-2017 гг.) и ПЗ-2020082831 Выполнен в рамках инновационно-практических проектов по теме «Разработка технологии приготовления цуката из нетрадиционного сырья и овощей» (2021-2022 гг.).

Целью исследования усовершенствовать технологию изготовления консервированных сахарных изделий из вторичного сырья при производстве морковного и яблочного соков.

Задачи исследования:

фракционирование вторичного сырья - выжимок, полученных при производстве морковного и яблочного соков, изучение химического состава;

обработка вторичного сырья сокового производства слабым гипертоническим раствором, определение оптимальной концентрации влияющего фактора;

разработка технологической схемы производства повидла из пищевой фракции вторичного сырья;

разработка рецептур приготовления повидла на основе вторичного сырья производства морковного и яблочного соков с определением соотношения компонентов.

Объектами исследования является вторичная сырьё, полученный путем отжима сока из местных яблок и моркови, обладающих уникальными физико-механическими характеристиками, по существующим технологиям и

использовались их модели в ООО «ОРДЕН ПЕРФЕКТО» и ОАО «МУХАММАДАЛИ ХАМКОР БИЗНЕС».

Предметом исследования является совершенствование технологии получения вторичных полуфабрикатов, отделенных от яблок и моркови.

Методы исследования. В ходе выполнения диссертационной работы органолептические показатели повидло, полученного из вторичного сырья, выделенного из яблок и моркови, были определены модифицированным методом Е.Д. Тильгнера, общее содержание углеводов по Дюбуа, содержание белка по Лоури, для определения количества витамина С использовали йодометрический анализ и статистико-математическое планирование экспериментов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны научно обоснованные рецептуры приготовления сахарных консервов (повидло) из вторичного сырья яблочно-морковного сока и определены оптимальные параметры непрерывной, механизированной технологической системы;

доказано изменение полифенолов и каротиноидов при обработке вторичного сырья, полученного из яблочного и морковного соков, раствором $NaCl$, определены органолептические, физико-химические, микробиологические, структурно-механические и реологические свойства сахарных консервов;

исходя из количества полифенольных веществ в продукте, времени диффузионного массообмена и зависимости от концентрации раствора при использовании различных пищевых добавок;

несмотря на то, что процесс измельчения вторичного сырья яблочного сока сильно влияет на полифенольные вещества, его обрабатывают 3%-ным раствором $NaCl$ в течение 4-5 мин. обработка стабилизирует полифенольный комплекс, 7-8 мин 5% раствором $NaCl$, основан на том, что морковный сок является стабилизатором каротиноидного комплекса вторичного сырья;

создана усовершенствованная технология приготовления повидло из вторичного сырья, полученного из яблочного и морковного соков;

Практические результаты исследования состоят в следующем:

разработаны конструктивные рекомендации по производству повидло из пищевой фракции вторичного сырья из яблок и моркови;

определены оптимальные условия приготовления повидло из вторичного сырья, полученного из яблочного и морковного соков;

разработана технология приготовления повидло из вторичного сырья, полученного из яблочного и морковного соков.

Достоверность результатов исследования основана на том, что для получения экспериментальных результатов использовались высокоточные анализаторы влажности, точности математических моделей из операционных сред, таких как MATLAB 6.5, STATISTICS 6.0, Windows XP, Microsoft Excel, адекватности критерии оценки в рассматриваемой области, результаты

исследований и их реальные производственные данные на основе сравнительного анализа.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований объясняется определением свойств полуфабрикатов сахарных консервов и влияния отдельных сырьевых компонентов на их показатели, рациональным количеством сырья, обоснованием последовательности технологические процессы для промышленности и создание научных основ получения обновленного комплекса сахарных консервов.

Практическая значимость результатов исследований объясняется тем, что рекомендована усовершенствованная технология приготовления сахарных консервов повышенной пищевой и биологической ценности с использованием вторичного сырья сокопроизводства.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по совершенствованию технологии изготовления консервированных сахарных изделий из вторичного сырья производства соков:

технология производства консервов, содержащих сахар, включена в «Перечень перспективных разработок для внедрения в 2022-2025 годах» «Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана» (справка №13-124/12-21 ассоциации пищевой промышленности Узбекистана от 13 декабря 2021 года). В результате удалось увеличить ассортимент консервов с повышенной пищевой и биологической ценностью из вторичного сырья, получаемого при производстве соков;

технология приготовления повидло из вторичного полуфабриката производства соков включена в «Перечень перспективных разработок для внедрения в 2022-2025 годах» «Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана» (справка №13-124/12-21 ассоциации пищевой промышленности Узбекистана от 13 декабря 2021 года). В результате удалось приготовить и поставить на потребительский рынок сахарные консервы из сока яблочного и морковного вторичного сырья.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 4 научных конференциях, в том числе 3 Международных и 1 республиканской.

Публикация результатов исследования. 8 научных работ по теме диссертации, в том числе 4 статьи в научных изданиях, рекомендованных к публикации основных научных результатов ВАК РУз, в том числе в 1 республиканском и 3 зарубежных журналах, был получен 1 патент РУз.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 111 страниц, которая включает 20 рисунков и 36 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность темы диссертационной работы, цель и задачи проведенного исследования,

характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная **«Литературный обзор. Особенности технологии приготовления повидла»**, представляет собой обзор и анализ литературы по технологии приготовления повидла в консервной промышленности. Анализированы виды повидла и их роль в питании, важность, функции, органолептические свойства, пищевая ценность и факторы, влияющие на эти показатели. Централизованная разработка новых функциональных видов полуфабрикатов на основе вторичного фруктового сырья, на основе которых целесообразно организовать разработку технологии приготовления повидла на консервных заводах. На основании изученных данных определены цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Объекты и методы исследования, формирование теоретической базы для создания технологии изготовления варенья из сырья для производства сока»**, описаны объекты и методы научного исследования и систематического анализа технологии изготовления джема. повидла из вторичного сырья. Были использованы такие экспериментальные методы, как определение содержания растворимого сухого вещества, общей кислотности, органолептическая оценка, определение золы и щелочности. Систематически проанализирована технология подготовки вторичного сырья моркови для получения повидла и построена компьютерная модель процессов. В результате исследований выбраны точные режимы технологических процессов, геометрические размеры, мощность и расход электроэнергии оборудования.

Имитационная модель непрерывного процесса дробления была разработана и изучена, и было обнаружено, что масса измельченного вещества увеличивается со временем и достигает максимальной скорости увеличения. Достижение желаемой степени помола определяется как оптимальная продолжительность помола.

Разработана обобщенная компьютерная модель процесса измельчения в жидкой среде, математическое моделирование процесса измельчения позволило получить описание измельчителя и оптимальные характеристики оборудования.

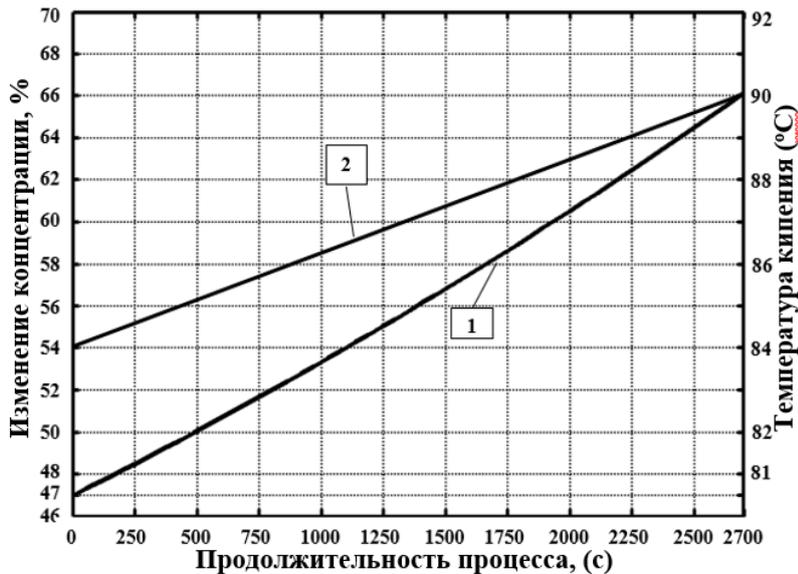
При моделировании процесса испарения процесс в камере нагрева вакуумного испарителя выражается следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} D = \kappa \sqrt{P_a - P_k} \\ \frac{dt_k}{d\tau} = \frac{1}{m_k c_k} (Q_0 - Q - \Delta Q) \\ Q_0 = Di \\ Q = D_k c_k t_k \\ \Delta Q = \alpha_1 F_1 (t_k - t_c) \\ t_k = f(P) \end{cases} \quad (1)$$

Процесс, протекающий в выпарном аппарате представлен следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \alpha Q_m = \alpha_2 F_2 (t_c - t_m) \\ \frac{\alpha Q}{d\tau} = \frac{m_o}{a} (Q_o \cdot c \cdot 0.315 + i) \\ t_m = 84 + 0.15(Q - Q_o) \end{cases} \quad (2)$$

С его помощью была изучена динамика происходящего в ВВК процесса. Результаты исследования процесса испарения сахаросодержащей массы представлены на рис.1.



1 - динамика изменения количества сухого вещества вторичного сырья; 2- динамика изменения количества сухого вещества вторичного сырья, с сахаром.

Рис.1. Изменение концентрации сахаросодержащей массы при испарении.

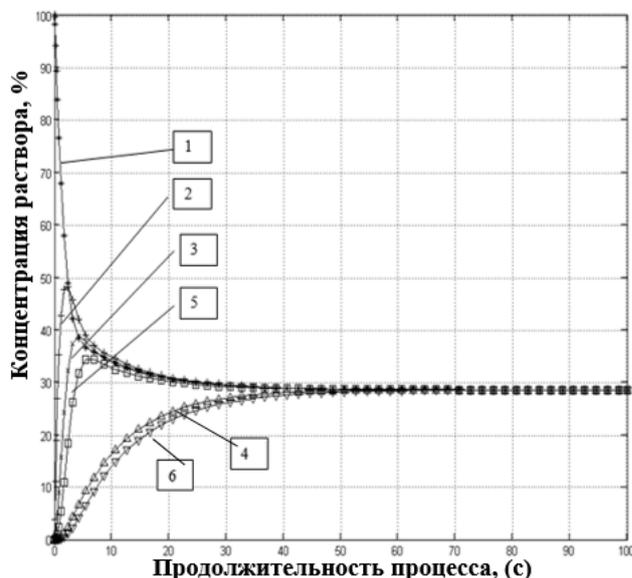
Графики, представленные на рис.1 имеют линейный характер, при достижении температуры в вакуум-выпарном аппарате 90°C, в течении 2700 с, пересекаются, при этом содержание сухих веществ в продукте составляет 66%, требуемый по ГОСТ-у.

Получена математическая модель статики процесса смешения сахаросодержащих масс.

$$\begin{cases} \frac{dC_1}{d\tau} = (Q_o C_o + Q_5 C_5 - Q_1 C_1) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_2}{d\tau} = (Q_1 C_1 + Q_{52} C_5 - Q_{25} C_{25} - Q_{23} C_2) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_3}{d\tau} = (Q_2 C_2 + Q_{43} C_4 - Q_{34} C_3 - Q_{35} C_3) - \frac{m}{v} \\ \frac{dC_4}{d\tau} = (Q_3 C_3 + Q_{25} C_2 + Q_{65} C_6 - Q_{51} C_5 - Q_{52} C_2 - Q_{62} C_2) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_5}{d\tau} = (Q_{34} C_3 - Q_{43} C_4) \frac{m}{v} \\ \frac{dC_6}{d\tau} = (Q_{56} C_5 + Q_{65} C_6) \frac{m}{v} \end{cases} \quad (3)$$

На рис. 2 представлены результаты компьютерного моделирования процесса смешения в жидкой среде на основе программы MATLAB. Как видно

из графика изменения концентрации сахаросодержащих масс в шихте, концентрация полученной смеси достигает 30% за 30 с в первой зоне, а в зонах 2, 3, 4 - резкой изменение концентрации жидкости, а затем снижается до необходимого уровня. Из графика видно, что концентрация смеси в этих зонах достигает необходимого значения за 40 с.



1, 2, 3, 5-зона перемешивания;
4, 6-застойная зона.

Рис.2 Изменение концентрации раствора во времени при перемешивании сахаросодержащих масс при выпаривании

Третья глава диссертации, названная **«Исследование влияния различных технологических факторов на биологически активные вещества вторичного сырья при производстве сока»** посвящена изучению изменений биологически активных веществ во вторичном сырье яблок и морковь. Основная цель исследования - найти альтернативный защитный эффект полифенолов и каротиноидов во вторичном сырье.

В изученных нами исследованиях мы увидели, что плоды обрабатывали физиологическим раствором с концентрацией от 0,5 до 3%. Согласно исследованию, продолжительность обработки практически не влияет на изменение количества биофлавоноидов и каротина.

Изучено изменение биологически активных веществ при бланшировании вторичного сырья, оставшегося после отжима яблочного и морковного сока с добавлением 3-10% растворов *NaCl*.

Проведены эксперименты по зависимости диффузионного массопереноса от продолжительности обработки и концентрации раствора для изучения физико-химических процессов, протекающих при обработке вторичного сырья раствором *NaCl*, и выбора оптимальной методики на основе технологическое задание.

Для изучения влияния хлорид-ионов на вторичное сырье яблочного сока мы обрабатывали раствор *NaCl* в вариантах 1%, 3%, 5%, 7%, 9% в течение 10 минут. Количественная оценка диффузионного массопереноса проводилась на

протяжении всего эксперимента на вторичном сырье по измеренной концентрации хлорид-ионов.

Результаты экспериментов представлены в таблицах 1 - 4 и на рис.3.

Таблица 1

Количество хлорид-ионов в яблочном соке зависит от концентрации хлорида натрия во вторичном сырье

Концентрация %	E ₁ , мВ						P _{c1}	C _{c1} моль/л
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E		
1	175	196	184	186	184	185	3,2	6,31*10 ⁻⁴
3	140	156	161	150	154	152,2	2,3	5*10 ⁻³
5	139	150	134	148	150	144,2	2,1	8*10 ⁻³
7	141	140	145	144	140	142	2,0	1*10 ⁻²
9	126	128	127	128	126	127	1,75	1,78*10 ⁻²

Таблица 2

Количество хлорид-ионов во вторичном сырье яблочного сока, обработанном 3% -ным раствором хлорида натрия

Продолжительность, мин	E ₁ , мВ						P _{c1}	C _{c1} моль/л
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E		
2-3	163	160	153	158	160	158,8	2,8	3,1 *10 ⁻³
4-6	149	149	143	146	148	147	2,2	6,3 *10 ⁻³
6-9	139	150	134	148	140	144	2,2	8,0 *10 ⁻³
8-12	157	147	146	153	147	150	2,25	5,6 *10 ⁻³
10-15	136	137	133	135	137	135	1,9	1,23 *10 ⁻²

Таблица 3

Количество хлорид-иона по концентрации хлорида натрия во вторичном сырье морковного сока

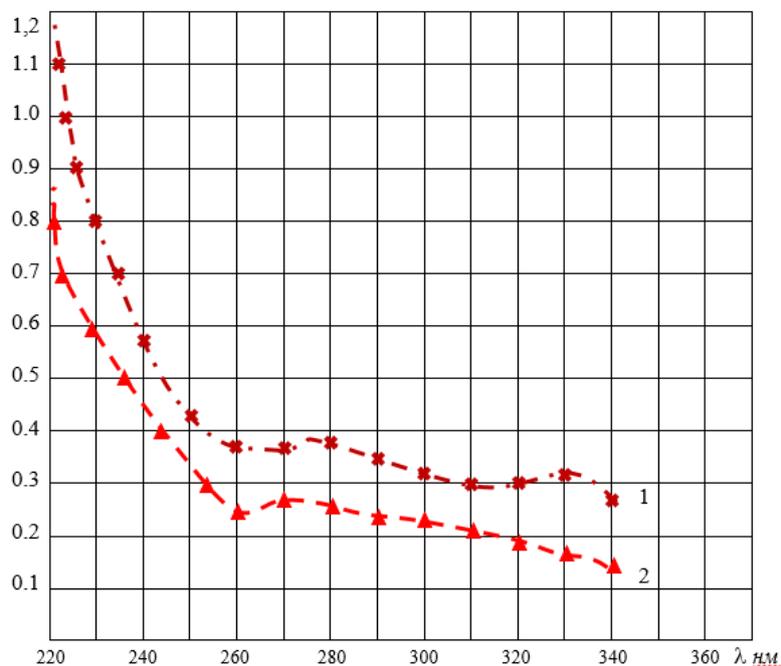
Концентрация, %	E ₁ , мВ						P _{c1}	C _{c1} , моль/л
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E		
3	182	196	196	199	203	191,2	3,35	4,4 *10 ⁻³
5	158	170	171	170	165	166,8	2,7	2 *10 ⁻³
7	146	150	152	153	150	150,2	2,25	5,6 *10 ⁻³
9	139	134	122	127	131	130,6	1,8	1,6 *10 ⁻²
10	118	114	112	119	119	116,4	1,5	3,1 *10 ⁻²

Таблица 4

Влияние морковного сока на количество хлорид-иона во вторичном сырье, продолжительность обработки 5% раствором

Продолжительность, мин	E ₁ , мВ						P _{c1}	C _{c1} моль/л
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E		
4-5	266	214	169	214	172	207	3,9	1,26 *10 ⁻⁴
7-8	156	162	161	153	154	157,2	2,4	4 *10 ⁻³
11-12	151	146	148	150	144	147,8	2,2	6,3 *10 ⁻³
13-16	160	158	157	159	144	155,6	2,4	4 *10 ⁻³
20	155	150	156	149	157	153,4	2,3	5 *10 ⁻³

Как видно из таблиц 1 и 2, наблюдается увеличение количества хлорид-ионов, когда яблочный сок обрабатывают 3%-ным раствором вторичного сырья в течение примерно 4-5 минут. Вторичное сырье морковного сока, клетка ткани, немного трудно переносит ионы хлора, и мы видим значительное изменение иона хлорида в течение 7-8 минут (табл. 3,4).



1-яблоко (контроль); 2-яблоки, обработанные NaCl.

Рис. 3. Спектры поглощения УФ-излучения образцов моркови и яблока

Эксперименты показали, что степень насыщения вторичного сырья яблочного и морковного сока хлорид-ионами имеет место при различных технологических процессах. В этом случае можно сделать выводы о состоянии клеточной ткани сырья, их изменениях в различных технологических процессах, а также о влияющих факторах.

Результаты экспериментов по изучению полифенолов во вторичном сырье при обработке NaCl приведены в табл.5.

Таблица 5

Изменение количества полифенолов во вторичном сырье яблочного и морковного сока при обработке NaCl

№	Образцы	Общее количество полифенольных веществ мг, %.	Фракции полифенола мг, %.			
			Катехины	Антоцианы	Лейкоантоцианы	Флавонолы
1	Вторичное сырьё яблочного-сокового производства (контроль)	832,5	118	285	400	29,5
2	Вторичное сырьё яблочного-сокового производства (обработанное NaCl ом)	749,5	94,5	264	365	26,4

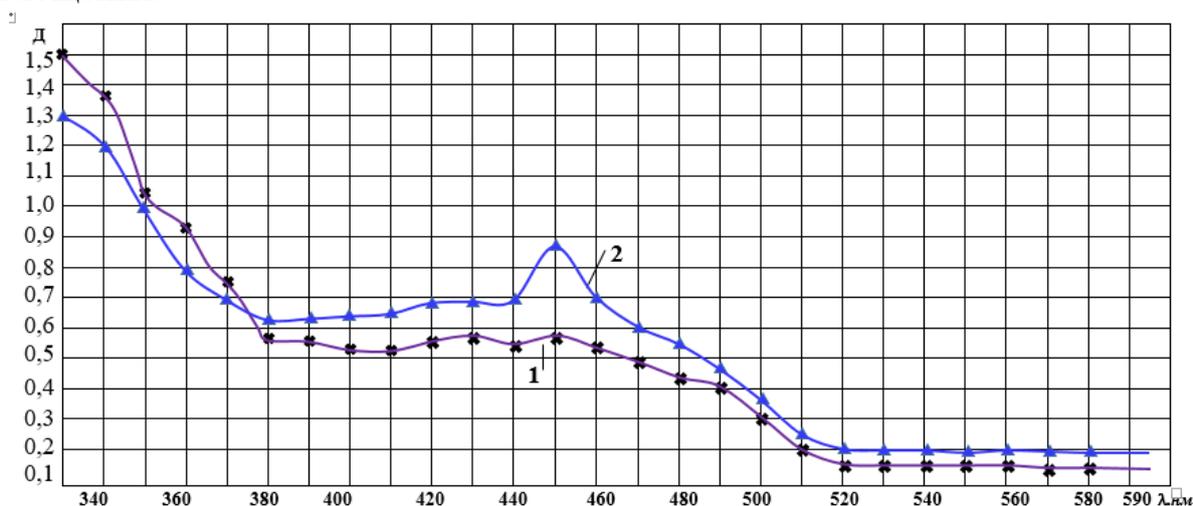
Анализ таблицы 5 показывает, что антоцианы и лейкоантоцианы хорошо сохраняются при обработке хлоридом натрия, и наблюдаются изменения в катехинах и флавонах.

Анализируя ультрафиолетовый спектр вторичного сырья яблок и моркови, можно наблюдать уменьшение количества фенольных веществ при обработке в растворе хлорида натрия.

Наименее летучими во вторичном сырье для сока оказались флаванолы, содержание которых снизилось на 10,3%. Причина изменения полифенольных веществ в образцах не в местонахождении этих соединений, а в их переходе в раствор в виде фенолята натрия.

Данные, полученные при химическом анализе, позволяют сделать вывод, что 60% от общего количества каротиноидов составляют углеводороды (β -каротин, α -каротин, γ -каротин).

Полученные результаты доказали, что обработка раствором $NaCl$ не приводит к разложению каротиноидов. Стабильность ксантофиллов на 10% выше, чем у каротиноидов. Результаты обработки каротиноидного комплекса моркови раствором $NaCl$ соответствуют результатам, полученным по спектру поглощения.



1. Вариант кнтроля. 2. Вариант, обработки солью $NaCl$.

Рис.4. Изменения каротиноидного комплекса во вторичном сырье морковного сока, обработанного и необработанного $NaCl$

Анализ экспериментов по влиянию технологического фактора обработки вторичного сырья при производстве соков с раствором $NaCl$ на их качество можно сделать следующие выводы:

изменение биологически активных веществ, полифенолов и каротиноидов вторичного сырья зависит от концентрации и свойств раствора:

5% раствор $NaCl$ обеспечивает стабильность каротиноидного комплекса вторичного сырья морковного сока;

Было показано, что 3% раствор $NaCl$ является хорошим стабилизатором полифенольного комплекса, вторичного сырья яблочного сока;

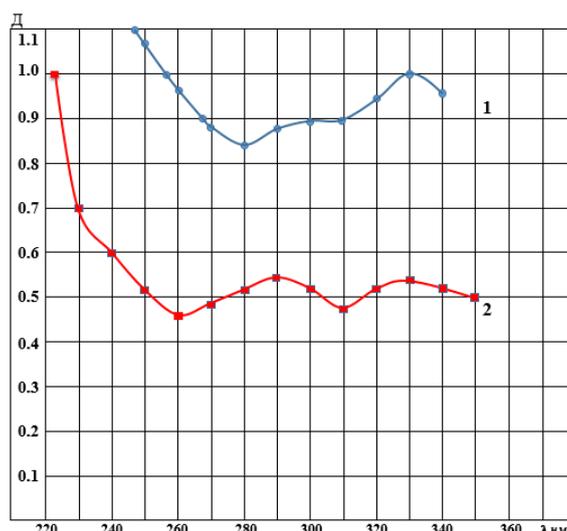
Обработка вторичного сырья яблочного и морковного сока растворами $NaCl$ не приводила к изменению полифенолового и каротиноидного комплекса.

Влияние полифенольного комплекса яблока на процесс измельчения

Образцы	Общее количество полифенолов, мг, %.	Фракции, мг, %.			
		Катехи-ны	Антоци-аны	Лейкоан-тоционы	Флавоны
Яблоко (контроль)	832,5	118,0	285,0	400	29,5
Измельчённое яблоко	404,5	48,0	184,5	165,0	7,0
Измельчённое яблоко (предварительно обработанное)	572,5	68,5	201,0	293,0	10,0

Таким образом, доказано, что применение технологического процесса обработки раствором $NaCl$ к вторичному сырью производства яблочного и морковного сока позволяет улучшить качество продукции из них.

Процесс измельчения используется при производстве широкого спектра продуктов из сырых фруктов и овощей. Поэтому важно изучить влияние этого технологического процесса на биологически активные вещества овощей и фруктов и найти способы снизить его негативное влияние на качество готового продукта.



1-измельченное яблоко, 2- яблоко (контроль).

Рис.5. Спектры поглощения УФ-излучения образцом яблок

Из таблицы 6 видно, что процесс измельчения оказывает сильное отрицательное влияние на полифенольный комплекс яблок. Общее количество полифенолов уменьшилось в 2,2 раза по сравнению с сырьем, из них только 23,3% флавонолов на единицу площади, лейкоантоцианов - 41,2%, катехинов - 40,6%, антоцианов - 64,7%.

При анализе ультрафиолетовых спектров (рис. 5) следует отметить, что раздавленное яблоко (кривая 1) существенно отличается от целого образца яблока (кривая 2). Например, в спиртовых экстрактах измельченных яблок пик полностью исчезает при 280 нм, что свидетельствует о поглощении нескольких фракций фенольных соединений - антоцианов, катехинов, флавонолов. Изучение степени сохранности фенольных соединений в процессе измельчения привело нас к выводу, что количество полифенолов было больше в яблоке, которое

изначально было обработано *NaCl*, чем в сыром измельченном яблоке. Их общее содержание увеличилось на 19,3% и оказало стабилизирующее действие на лейкоантоцианы *NaCl*, их количество после обработки составило 293,0 мг%, необработанных 165,0 мг %. Удержание катехинов увеличилось на 58% после обработки *NaCl*, а антоцианов - на 70,5%.

Таким образом, эффект измельчения на разложение полифенолов был сильным, и обработка вторичного сырья яблок из производства сока 3-5% -ным раствором *NaCl* в течение 5-6 мин показала, что оно оказывает стабилизирующее действие на комплекс полифенолов.

В четвертой главе диссертации «Обоснование технологических режимов и рецептов приготовления варенья из яблочного и морковного вторичного сырья» изложено обоснование технологических режимов и рецептов приготовления варенья из вторичного сырья при производстве яблочного и морковного соков. На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод, что последовательность указанного технологического процесса при приготовлении повидло из вторичного сырья моркови и обеспечение совместимости компонентов, предложенных в рецептуре, позволяет получить продукт высокого качества. В таблице представлен рецепт, который оказался наиболее альтернативным в опытах по приготовлению повидло из вторичного сырья моркови.

Таблица 7

Рецепт приготовления повидло из вторичного сырья моркови

Тип сырья	Ед. изм-ия	Кличество
Вторичное сырьё	г	550
Сахар	г	400
Лимон	г	50
Выход	г	1000

На основании проведенных выше многочисленных экспериментов определена последовательность технологического процесса и разработана технологическая схема приготовления повидло из вторичного сырья моркови.

На основании проведенных выше многочисленных экспериментов определена последовательность технологического процесса и разработана технологическая схема приготовления повидло из вторичного сырья моркови.

Таблица 8

Органолептические характеристики повидло из вторичного сырья для производства сока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородные, натертые, масса без косточек плодов, неочищенной кожуры и семян.
Вкус и запах	Кисло-сладкий. Специфично для используемых фруктов или овощей, хорошо заметен. Не допускается посторонний привкус и запах.
Цвет	Соответствует типу используемых фруктов и овощей
Консистенция	Замазывается хорошо, не течет по горизонтальной плоскости

Когда мы проанализировали приведенную выше таблицу, запах и вкус образцов продуктов были ароматными, цвет был аппетитным, приятным, а их консистенция была уникальной.

Известно, что факторами, определяющими качество продукции, являются физико-химические показатели. Когда мы исследовали физико-химические свойства повидло, приготовленного из вторичного сырья, образующегося при производстве сока, мы получили следующие результаты (табл.9).

Таблица 9

Физико-химические свойства повидло из вторичного сырья при производстве сока.

№	Наименование показателя	Повидло из вторичного сырья моркови	Повидло из вторичного сырья яблок	Повидло из вторичного сырья айвы
1	Массовая доля растворимых сухих веществ улуши (по рефрактометру), %, не меньше	66	66	66
3	Массовая доля титрованной кислоты (при пересчёте на яблочную кислоту), %	0,2-1,0	0,2-1,0	0,2-1,0
4	Массовая доля минеральных примесей, %, не более	0,05	0,05	0,05
5	Растительные примеси	Не допускается	Не допускается	Не допускается
6	Инородные примеси	Не допускается	Не допускается	Не допускается

Из результатов видно, что содержание сухих веществ в джемах, полученных из вторичного сырья, должно быть не менее 66%, минеральных соединений не должно превышать 0,05%, а кислотность должна составлять 0,2-1%, а отсутствие растительности. и посторонних примесей для получения продукции высокого качества допускается.

Таблица 10

Результаты тестирования на содержание тяжелых металлов и мышьяка в новом продукте

	Наименование продукта	Элементы, мг/кг					
		Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть	Медь	Цинк
1	Повидло из вторичного сырья моркови и яблок	0,5	0,05	1,0	0,02	5,0	10,0

Таблица 11

График контроля процесса варки из вторичного сырья сокового производства

Объект контроля	Место контроля	Периодичность контроля	Контролируемый индикатор	Значения индикатора	Метод контроля
Сырьё	Приёмка	Каждая партия	Посторонние добавки	По ТУ	По ТУ
Готовый продукт	Перед приёмкой	Каждая партия	Растворимые сухие вещества	66	По ТУ
Готовый продукт	Перед приёмкой	Каждая партия	Титрованная кислотность	0,2-1,0	По ТУ
Готовый продукт	Перед приёмкой	Каждая партия	Минеральные соединения	0,05	По ТУ
Готовый продукт	Перед приёмкой	Каждая партия	Растительные соединения	Не допускается	По ТУ
Готовый продукт	Перед приёмкой	Каждая партия	Посторонние примеси	Не допускается	По ТУ

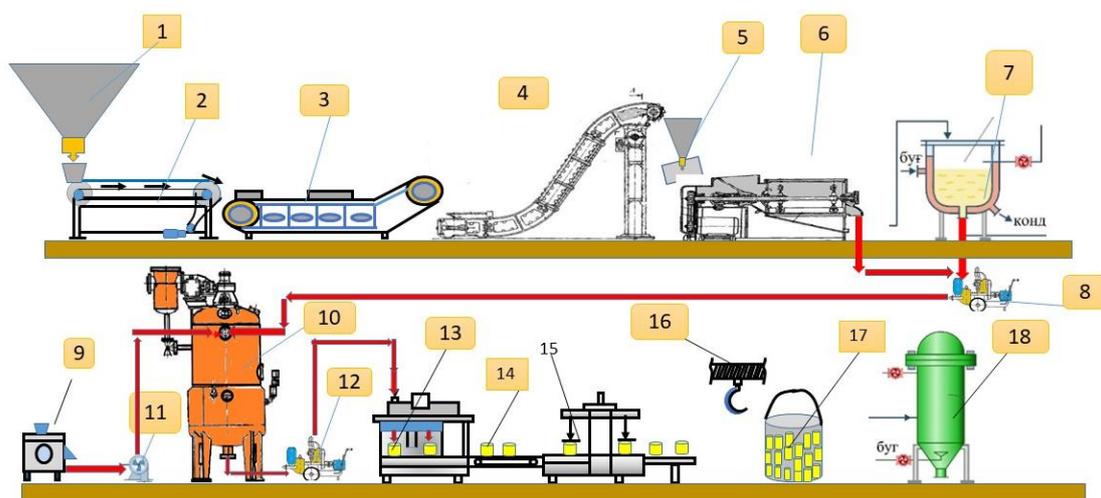
Ранее выбранные режимы технологических процессов, геометрические размеры, мощность и расход электроэнергии оборудования использованы при формировании технологической линии (таблица 12).

Таблица 12

Параметры технологического оборудования, используемого для производства повидла, из вторичного сырья производства соков

№	Наименование оборудования	Марка, тип	Выполняемый технологический процесс	Производительность	Мощность, квт/ч	Размер, м
1	Инспекционный транспортёр	ТСИ	Инспекция сырья	3 т/ч	3	4,5x0,7x1,1
2.	Ковшовой бланширователь	БК	Обработка сырья	3 т/ч	7	9285x1250x2406
3.	Элеватор «Гусиная шея»	ЭГШ	Подъём сырья на высоту	2,5 т/ч	1,1	4,2x0,97x3,56
4.	Измельчитель		Измельчение сырья	1,5 т/ч	0,4	0,53x0,335x0,460
5.	Котёл	КПЭ-250	Варка повидла	250, дм ³	5	1,12x1,04x1,2
6.	Наполнитель	БЧ-КЗК 120-00	Наполнение тары	120 б/ч	1,1	1,7x1,1x1,8
7.	Закаточная машина	БЧ-КЗК 109А	Герметизация тары	120 б/ч	1,1	1,85x0,84x1,27
8.	Автоклав	А1-КАВ-2	Стерилизация	125	1,5	2,0x1,06x1,6

На основе созданной технологии создана принципиальная схема технологической линии. Образцы были взяты на предприятии по производству фруктовых и овощных соков «ORDEN PERFEKTO».



бункер для сырья; 2-транспортёр инспекционный; 3-ковшовый бланширователь для обработки вторичного сырья раствором $NaCl$; 4-элеватор гусиная шея; 6-протирочная машина; 7-двухтелый котель приготовления сиропа; 8,11,12-насосы; 9-измельчитель лимона; 10-вакуум-выпарная установка; 13-наполнитель; 14-банки наполненные продуктом; 15-закаточная машина; 16-электротельфер; 17-корзина автоклава; 18-автоклав.

Рис.5. Принципиальная схема линии по производству сока из вторичного сырья для сокового производства.

Результаты проведенного анализа показывают, что согласно предложенной методике предприятие получит чистую прибыль в размере 452 316 485 сум-ов от переработки вторичного сырья, а также будет создано 12 дополнительных рабочих мест.

ВЫВОДЫ

1. Производство сока на основе вторичного сырья, пищевая ценность сахарной консервы, низкие органолептические характеристики, стало основой для совершенствования технологии.

2. Выбран наиболее оптимальный вариант производства консервов, содержащих сахар, из вторичного сырья. При этом на 2700 с, когда температура вакуум-выпарного аппарата достигает $90^{\circ}C$, он взаимосвязан, и количество сухого вещества в продукте составляет 66 % от требуемого ГОСТом.

3. На основании исследования физико-химических и органолептических свойств сахаросодержащих консервов из вторичного сырья для производства соков определено рациональное количество сырья, входящего в рецептуру этого продукта, и разработан технологический регламент.

4. Разработана технологическая схема приготовления сахаросодержащих консервов из вторичного сырья, образующегося при производстве сока. Проверены органолептические, физико-химические и микробиологические параметры нового продукта. Было обнаружено, что этот продукт является источником углеводов, минералов, витаминов, пектина и клетчатки. Срок хранения сахаросодержащих консервов при температуре $+4 - +6^{\circ}C - 24$ месяца.

5. Принципиальная схема технологической линии по производству сахаросодержащих консервов из вторичного сырья, образующегося при производстве сока. Приведено аппаратное обеспечение линии, а также номенклатура и характеристики оборудования, входящего в ее состав.

6. Изучено влияние гипертонического раствора на комплекс каротиноидов и полифенолов вторичного сырья, исследовано влияние концентрации раствора и продолжительности обработки. При обработке яблочного сока 3%-ным раствором вторичного сырья в течение 4-5 *мин*, а морковного сока 5%-ным раствором вторичного сырья в течение 7-8 *мин* наблюдалось повышение стабильности полифенолов и каротиноидов.

7. Разработан и утвержден в соответствующем порядке нормативный технический документ ТШ 64-15826912 / 02-2004 «Использование вторичного сырья при производстве сока» на этот новый продукт. Осуществлен ряд мероприятий по внедрению результатов научных исследований в производство и внедрению их в производство в хозяйствах ООО «ОРДЕН ПЕРФЕКТО», ОАО «Мухаммадали Хамкор Бизнес» и Ф/Х «ШОКИРЖОН ШАВКАТЖОН ХАМКОР» Экономическая эффективность внедрения созданной технологии в производство составляет 452 316 485 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc 03/30.12.2019.T.04.01 AT
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

NAMANGAN ENGINEERING-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

KHOJIYEV RUSTAM MUHAMMADJONOVICH

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF CANNED
SUGAR PRODUCTS FROM SECONDARY RAW MATERIALS OF JUICE
PRODUCTION**

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

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

Tashkent - 2022

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) is registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2021.2.PhD/T2269

The dissertation was completed at the Namangan Engineering - Technology Institute.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the web page of the scientific council at www.tkti.uz and on the Ziyonet information and educational portal www.ziyo.net.uz.

Scientific supervisor:

Atahanov Shuhratjon Nuriddinovich
Candidate of Technical Sciences

The official opponents:

Dodayev Qo'chqor Odilovich
Doctor of Sciences, professor

Choriyev Abdusattor Jurayevich
Candidate of Technical Sciences

The leading organization:

Fergana polytechnic institute

The defense of the dissertation will take place « 24 » 08 2022 at 11⁰⁰ hours at the meeting of Scientific Council DSc 03/30.12.2019. T.04.01 at Tashkent chemical-technological institute. (Address: 100011, Tashkent, Shayhontohur region, A.Navoi Street 32, Tel.: (99871) 244-79-20, Fax: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz). Conference hall of the Tashkent chemical-technological institute.

The dissertation has been registered at Informational Resource Centre of the Tashkent chemical-technological institute under № ___ (Address: 100011, Tashkent, Shayhontohur region, A.Navoi Street 32. Tel.: (99871) 244-79-20).

The abstract of the dissertation has been distributed on « 5 » 08 2022.
Protocol at the register № ___ dated « 5 » 08 2022.



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

H.I.Khadirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
on awarding scientific degree,
Doctor of Technical Sciences, Professor

K.P. Serkayev
Chairman of the scientific seminar under
scientific Council for awarding the scientific degrees.
Doctor of Technical Sciences, Docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research improve the technology of making canned sugar products from secondary raw materials in the production of carrot and apple juices.

As the object of the research, the secondary semi-finished product obtained by extracting juice from locally grown apples and carrots, which have a unique physico-mechanical description, the existing technologies and their models at «ORDEN PERFECTO» LLC and «MUHAMMADALI HAMKOR BUSINESS» OJSC were used.

The scientific novelty of the research is as follows:

scientifically based recipes for the preparation of canned sugar products (jam) from the secondary raw materials of juiced apples and carrots were developed and the optimal parameters of a continuous, mechanized technological system were determined;

the change of polyphenols and carotenoids during the processing of secondary raw materials obtained from apple and carrot juices with *NaCl* solution was proved, organoleptic, physico-chemical, microbiological, structural-mechanical and rheological properties of the sugar canned product were determined;

based on the amount of polyphenol substances in the product, the time duration of the diffusion mass exchange and the dependence on the concentration of the solution when various nutritional supplements are used;

despite the fact that the process of squeezing secondary raw materials of apple juice has a strong effect on polyphenolic substances, it is treated with a 3% *NaCl* solution for 4-5 min. processing stabilizes the polyphenol complex, 7-8 min with 5% *NaCl* solution. it is based on the fact that carrot juice is a stabilizer of the carotenoid complex of the secondary raw material;

an improved technology for making povidlo from secondary raw materials obtained from apple and carrot juices was created;

Introduction of the research results. Based on the results obtained on the improvement of the technology of making canned sugar products from the secondary raw materials of juice production:

the technology for the production of canned food containing sugar is included in the «List of promising developments for implementation in 2022-2025» of the «Food Industry Association of Uzbekistan» (reference № 13-124/12-21 of the Food Industry Association of Uzbekistan dated December 13, 2021). As a result, it was possible to increase the range of canned food with increased nutritional and biological value from secondary raw materials obtained in the production of juices;

the technology of preparing jam from the secondary semi-finished product of juice production is included in the «List of promising developments for implementation in 2022-2025» of the «Association of the Food Industry of Uzbekistan» (reference № 13-124/12-21 of the Food Industry Association of Uzbekistan dated December 13, 2021). As a result, it was possible to prepare and supply to the consumer market a sugar canned product from juiced apple and carrot secondary raw materials.

The structure and scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The total volume of the dissertation consists of 111 pages, including 20 figures and 36 tables.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS
I бўлим (I часть; part I)

1. Хожиев Р.М., Атаханов Ш.Н., Мамажанов Л. Технология получения повидла из вторичного сырья соковых производств и исследование качественных показателей // Universum: технические науки. Москва. 2020. № 8 (77). –С.25-28. (02.00.00; №1).

2. Хожиев Р.М. Шарбат иккиламчи хом ашёларининг биологик фаол моддаларига технологик омиллар таъсирини ўрганиш // БМТИ. Фан ва технологиялар тараққиёти. -Бухоро, 2020, 8-махсус сон. –Б.84-88. (02.00.00; №14).

3. Хожиев Р.М., Атаханов Ш.Н., Мамаджанов Л., Мирабдуллаев Н.Х. Изучение влияния уровня измельчения и тепловой обработки на полифенольные комплексы вторичного сырья яблока и моркови // Universum: технические науки. 2021. 3(84). –С.87-90. (02.00.00; №1).

4. Атаханов Ш.Н., Абдуллаев О.Г., Муродиллаев А., Хожиев Р.М., Муталов К., Абдурахмонов С., Артиков А., Мамажонов Л., Қаноатов Х.М. Повидлони тайёрлаш усули // Патент № IAP 03289. 28.02.2007.

II бўлим (II часть; part II)

5. Атаханов Ш.Н., Хошимов Х., Хожиев Р.М., Переработка вторичного сырья сокового производства // Питание и общество. Москва. 2013. Вып.9. -С.14.

6. Атаханов Ш.Н., Акрамбоев Р.А., Дадамирзаев Д.Х., Хожиев Р.М., Рахимов У. Шарбатчиликдаги иккиламчи хом ашёни қайта ишлаш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. –Тошкент. 2014, 6 сон. –Б. 40.

7. Атаханов Ш. Н., Акрамбаев Р. А., Атамирзаева С. Т., Хожиев Р. М., Рахимов У. Ю. Системный анализ технологии получения повидла из вторичного сырья соковых производств // Молодой ученый, -Казань. 2015, №11 (91). –С.246-250.

8. Атаханов Ш. Н., Хожиев Р. М., Хошимов Х., Қаноатов Х. М., Дадамирзаев М. Х., Маллабаев О. Т. Математическое описание процесса выпарки повидла из вторичного сырья морковного сока // Молодой ученый, - Казань. 2015, №11 (91). –С.250-256.

9. Хожиев Р.М. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёга NaCl билан ишлов беришда полифенол ва каротиноидларни ўзгариши // “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлашда инновацион технологиялар ва жихозлар” Республика илмий-амалий анжумани. Наманган. 2020. –Б. 39-44.

10. Хожиев Р.М. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёдан таркибида қанд сақловчи консерва маҳсулоти ишлаб чиқариш технологиясининг тизимли таҳлили // “Covid-19 пандемиясидан кейин қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича

инновацион стратегиялар”. Халқаро миқёсидаги илмий-техник конференция материаллари тўплами. Наманган 2021. -Б.44-47.

11. Хожиев Р.М., Нуриллаев Х. Шарбат ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёни қайта ишлаш муаммолари // “Covid-19 пандемиясидан кейин қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар”. Халқаро миқёсидаги илмий-техник конференция материаллари тўплами. Наманган 2021. -Б.48-50.

12. Хожиев Р.М., Хайдаров А.М. Шарбат ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган иккиламчи хом ашёларни повидло ишлаб чиқариш технологик линиясининг принципал схемаси // “Covid-19 пандемиясидан кейин қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар”. Халқаро миқёсида илмий-техник конференция материаллари тўплами. Наманган 2021. -Б.125-127.

