

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

САРИБАЕВА ДИЛОРОМ АКРАМЖАНОВНА

**ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР ЭКСТРАКТЛАРИ АСОСИДА ТАБИИЙ
ШИФОБАХШ ИЧИМЛИКЛАР ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАДҚИҚ ЭТИШ**

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

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

Тошкент - 2022

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

Сарибаева Дилором Акрамжановна

Доривор ўсимликлар экстрактлари асосида табиий
шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологиясини
тадқиқ этиш 3

Сарибаева Дилором Акрамжановна

Исследование технологии приготовления натуральных
лечебных напитков на основе
экстрактов лекарственных растений 21

Saribaeva Dilorom Akramjanovna

Research technology of preparation of natural healthful
drinks on the basis of medicinal plant extracts 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 42

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

САРИБАЕВА ДИЛОРОМ АКРАМЖАНОВНА

**ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР ЭКСТРАКТЛАРИ АСОСИДА ТАБИИЙ
ШИФОБАХШ ИЧИМЛИКЛАР ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАДҚИҚ ЭТИШ**

**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**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурдаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/Т2361 рақам билан рўйхатга олинган

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Зокирова Машҳура Содикжоновна

техника фанлари фалсафа доктори (PhD),
доцент

Расмий оппонентлар:

Маматов Шерзод Машрабжонович

техника фанлари доктори, доцент

Қаршиев Толиб Овлаевич

биология фанлари номзоди, доцент

Ётақчи ташкилот:

**Бухоро муҳандислик-технология
институти**

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузурдаги DSc 03/30.12.2019.Т.04.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «25» 05 соат 11:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар, Шайхонтоҳур 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, анжуманлар зали.

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институтининг ахборот-ресурс Марказида танишиш мумкин (276 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100011, Тошкент шаҳар, Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўч., 32. Тел.: (99871) 244-79-20.

Диссертация автореферати 2022 йил «30» 04 кuni тарқатилди.
(2022 йил «30» 04 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.П. Серкаев
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш комиссиясидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда алиментар касалликлар дунё аҳолиси орасида кенг тарқалган бўлиб, ушбу касалликлар профилактикасида функционал озиқ-овқат маҳсулотлари самарали ҳисобланади. Республикамиз ва дунё аҳолиси саломатлигини сақлашга йўналтирилган, таркибига биологик фаол моддаларга бой ўсимликлар экстрактларини қўшиш орқали тайёр маҳсулотнинг парҳезбop хусусиятларини ошириш, шифобахш ва профилактик озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияларини яратиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда шифобахш, янги таркибдаги озиқ-овқат маҳсулотлари олишнинг замонавий технологияларини яратиш бўйича қатор илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада табиий хом ашёлардан самарали фойдаланиш, доривор ўсимликлар таркибидаги биологик фаол моддаларни аниқлаш, уларнинг экстракт ва концентратларини олиш, озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига қўшиш билан биологик кўрсаткичларини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш, доривор ўсимликлардан озиқ-овқат саноатида фойдаланиш, мева шарбатлари ва ичимликлар рецептларига доривор ўсимликлар экстрактларини киритиш, парҳезбop, шифобахш ҳамда витаминларга бой ичимликлар олиш жараёниларида қўллаш бўйича муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хом ашё манбааларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада доривор ўсимликларни танлаш, таркибидаги биологик фаол моддаларни экстракциялаш, уларни ичимлик ва шарбатлар рецептларига киритиш орқали ичимликларнинг шифобахшлик кўрсаткичларини оширишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2018 йил 18 декабрдаги ПҚ-4063-сонли «Юқумли бўлмаган касалликлар профилактикаси, соғлом турмуш тарзини қўллаб-қувватлаш ва аҳолининг жисмоний фаоллиги даражасини ошириш чоратадбирлари тўғрисида»ги, 2020 йилнинг 10 ноябридаги ПҚ-4887-сонли «Аҳолининг соғлом овқатланишини таъминлаш бўйича қўшимча чоратадбирлар тўғрисида»ги ҳамда 2020 йил 10 апрелдаги ПҚ-4670-сонли «Ёввойи ҳолда ўсувчи доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш чоратадбирлари тўғрисида»ги фармон ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга

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

оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишини устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар тараққиётининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тадқиқот объектлари ва озик-овқат маҳсулотлари таркибини бойитиш бўйича С. Bender, S. Graziano, F. Venno, Н.Н. Zimmerman, Д.В. Росихин, В.А. Куркин, З.А. Джашеева, А. Надер, Т. Shibamoto, М.Р. Corbo, А.А. Покровский, Н.Г. Семёнкина, А.Д. Попов, Н.Н. Степакова, А.А. Najaghamohammadi, N. Ravidran, K. Nirmal Babu, Ф.Э. Нурбоевлар илмий изланишлар олиб боришган.

Тадқиқот ишларининг аксарияти дори препаратлари олишга қаратилган бўлиб, олинган натижалар асосида гепатопротектор таъсирга эга «Карсил», «Сибектан», «Силибор», «Легалон» ва «Силимар» каби препаратлар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Қушқўнмас (*Silybum marianum*) ўсимлиги уруғларидан ёғ олишда ҳосил бўлган иккиламчи хом ашёси билан нон-бўлка ва сариеғ маҳсулотлар таркиби бойитилиб, ушбу маҳсулотлар технологияси такомиллаштирилган.

Шу билан бирга қушқўнмас уруғи чиқитларидан самарали фойдаланиш, иккиламчи хом ашё таркибидаги биологик фаол моддаларнинг антиоксидантлик хусусияти туфайли нон ва сариеғ маҳсулотлари сақланиш муддатини узайтириш ва маҳсулотларнинг функционаллик хусусиятини оширишга эришилган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Наманган муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг БВ-А-ҚХ-2018-423 «Кавар ўсимлигини маданий ҳолда дашт ерларида ўстириш ва маҳсулотларини қайта ишлаш технологиясини татбиқ этиш» (2018-2021 йй.) ва А-ОТ-2021-150 «Goji (дереза) доривор ўсимлигини етиштириш, қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқиш» мавзуларидаги фундаментал ва амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқот мақсади қушқўнмас (*Silybum marianum* L.) ва занжабил (*Zingiber officinale*) доривор ўсимликлари экстрактлари асосида табиий шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

қушқўнмас ўсимлиги уруғлари таркибидаги биологик фаол моддаларни экстракциялашнинг мақбул шароитларини аниқлаш;

занжабил илдиз-мевасидан экстракт олиш жараёнини тадқиқ қилиш;

экстрактларни вакуум-буғлатиш усулида қуюлтириш мақбул шароитларини аниқлаш;

экстракт ва концентрат таркибидаги биологик фаол моддалар миқдорини аниқлаш;

ўсимликлардан олинган экстрактлар ва концентратлар асосида функционал ичимликлар рецепти ва тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида қушқўнмас (*Silybum marianum*) ва

занжабил ўсимлиги (*Zingiber officinale*), уларнинг экстрактлари ва концентратлари, мева шарбатлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети доривор ўсимликлар таркибидан биологик фаол моддаларни сувли ва спиртли экстракциялаш, экстракт ва концентратларнинг кимёвий таркибини аниқлаш, қуюлтириш, улар асосида табиий шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологияларини яратиш ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Диссертация ишини бажаришда хом ашё ва тайёр маҳсулотлар таркибидаги эриган қуруқ моддалар рефрактометр ёрдамида, углеводлар, флаволигнанлар, аминокислоталар, флавоноидлар ва витаминлар миқдори юқори самарали суюқлик хроматографияси, умумий ёғ кислоталари ва фосфолипидлар миқдори газ-суюқлик хроматографияси, макро- ва микроэлементлар масс-спектрометрия усулида аниқланган. Тайёр маҳсулотнинг микробиологик кўрсаткичлари СанПиН №0366-19 талабларига мослиги текширилган.

Тадқиқотининг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

қушқўнмас ўсимлиги уруғини 70°C-да 80 %-ли этил спиртида, 60-80 мин давомида, хом ашё ва экстрагент 1:20 нисбатларда экстракциялаш амалга оширилганда флаволигнанларнинг максимал эриши (28,85 мг/100 мл) исботланган;

занжабил илдизмевалари дастлаб 30°C-ли сув ҳаммомида 60 мин давомида сувли экстракциялаш ва иккиламчи хом ашёни 80°C -да 80 мин давомида 70% -ли этил спиртида экстракциялаш амалга оширилганда биологик фаол моддалар максимал даражада экстракцияланиши асосланган;

доривор ўсимликлар экстрактларини вакуумда буғлатиш билан концентрат таркибидаги биологик фаол моддалар 49,41 мг/100 мл-гача сақланиши исботланган;

қушқўнмас (*Silybum marianum L.*) ва занжабил (*Zingiber officinale*) доривор ўсимликлари экстрактлари асосида табиий шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологияси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

қушқўнмас ўсимлиги уруғи ва занжабил илдизмевалари таркибидаги биологик фаол моддаларни экстракциялашнинг мақбул шароитларини аниқланган;

доривор ўсимликлар экстрактлари асосида табиий шифобахш ичимликнинг рецепти ва технологияси ишлаб чиқилган;

функционал ичимликнинг кимёвий таркиби, органолептик ва микробиологик кўрсаткичлари аниқланган;

қушқўнмас ўсимлиги саватчаларидан уруғларини ажратиб олиш ва доривор ўсимликлар концентратлари асосида табиий шифобахш ичимлик ишлаб чиқариш линиясининг принципиал схемалари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларнинг ишончлилиги замонавий физик-кимёвий усуллар: HPLC юқори самарли суюқлик хроматографи, юпқа қатламли хроматограф, ISP-MS (Nexion 2000) индуктив боғланган плазмали масс-спектрометри, элемент ва аналитик таҳлиллардан, экспериментал маълумотларга статистик ишлов беришда замонавий назариялардан

фойдаланилганлиги, назарий ва тажриба тадқиқот натижаларининг ўзаро мутаносиблиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларини илмий аҳамияти халқ табобати ва фармацевтика саноатида кенг қўлланиладиган доривор ўсимликлардан олинган биологик фаол моддалар қўшилган шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологиясининг илмий асослари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти халқ табобати ва фармацевтика саноатида кенг қўлланиладиган кушқўнмас (*Silybum marianum*) ва занжабил (*Zingiber officinale*) ўсимликларининг экстрактлари ва концентратлари олиш, биологик фаол моддаларга бой шифобахш ичимликлар сифатида фойдаланишга тавсия этишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Шифобахш ичимликлар ишлаб чиқариш технологияси бўйича олинган натижалар асосида:

кушқўнмас (*Silybum marianum*) ўсимлиги экстракти олиш технологияси «Янгиқўрғон Агроинвест» МЧЖнинг «2021-2025 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг 2021 йил 29 ноябрдаги 29-123/11-21-сон маълумотномаси). Натижада, юқори миқдорда биологик фаол моддалар сақлаган концентрат ишлаб чиқариш имконини берган;

занжабил (*Zingiber officinale*) ва кушқўнмас (*Silybum marianum*) ўсимликлари экстракт ва концентратлари асосида пархез шарбатлар олиш технологияси «Наманган шарбати» МЧЖ «2021-2025 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекистон озиқ-овқат саноати уюшмаси»нинг 2021 йил 29 ноябрдаги 29-123/11-21-сон маълумотномаси). Натижада, биологик ва органолептик кўрсаткичлари юқори бўлган табиий шифобахш ичимлик ишлаб чиқариш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 11 та шу жумладан, 6 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 18 та илмий иш, шундан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларида 7 та мақола, жумладан 3 та республика ва 4 та хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўртта боб, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва 8 та иловадан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 107 бетдан иборат бўлиб, 21 та расм ва 23 та жадвалдан фойдаланган ҳолда ёритилган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсади ва вазифалари, тадқиқот объекти ҳамда предмети ифода-

ланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, илмий янгилиги ҳамда амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, назарий ва амалий қиммати очилган, ишлаб чиқаришга жорий этилиши, чоп этилиш даражаси ва диссертация ишининг тузилиши бўйича маълумотлар берилган.

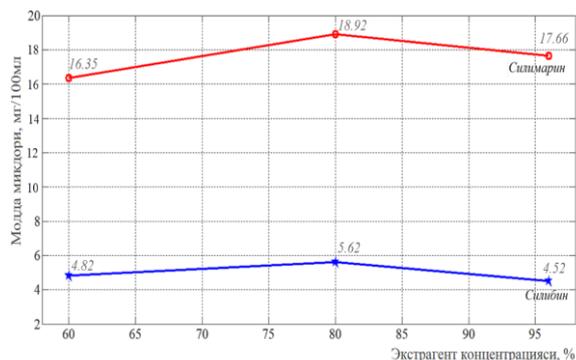
Диссертациянинг «**Ўсимликлар биологик фаол моддаларини озиқ-овқат маҳсулотларида қўллаш истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида носоғлом овқатланишнинг инсон саломатлигига таъсири ва уни олдини олиш муаммолари, қушқўнмас (*Silybum marianum* L.) ўсимлиги ботаник тавсифи, кимёвий таркиби, флаволигнанлар ва уларнинг фармакологик хусусиятлари ва таъсир механизмлари тўғрисида батафсил маълумотлар келтирилган.

Шунингдек, функционал озиқ-овқат маҳсулотлари тавсифи, функционал маҳсулотлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган доривор ўсимликлар таркибидаги биофаол бирикмалар, қушқўнмас ва занжабил ўсимликлари асосида функционал озиқ-овқат маҳсулотлари технологиясига бағишланган илмий тадқиқот ишлари таҳлил қилинган. Ўрганилган маълумот асосида тадқиқот мақсади ва вазифалари белгиланган.

Диссертациянинг «**Хом ашё ва тайёр маҳсулот таркибидаги биологик фаол моддаларни аниқлаш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тажриба учун керакли реактив ва жиҳозлар, эритмалар тайёрлаш, хом ашё ва тайёр маҳсулот таркибидаги биологик фаол моддалар миқдорини аниқлаш усуллари, жумладан, эркин аминокислоталар, макро- ва микроэлементлар, витаминлар, силимарин ва силибин миқдорини аниқлаш усуллари батафсил ёритилган. Шунингдек, юқори самарали суюқлик хроматографини ишга созлаш ва олинган натижаларни ҳисоблаш формулалари келтирилган.

Диссертациянинг «**Ўсимлик экстракт ва концентратлари асосида шифобахш ичимликлар олиш жараёнлари тадқиқи**» деб номланган учинчи бобида тажрибавий тадқиқотлар олиб бориш ва уларнинг натижаларига бағишланган бўлиб, дастлаб тадқиқот объектларини тажрибага тайёрлаш жараёнлари ёритилган.

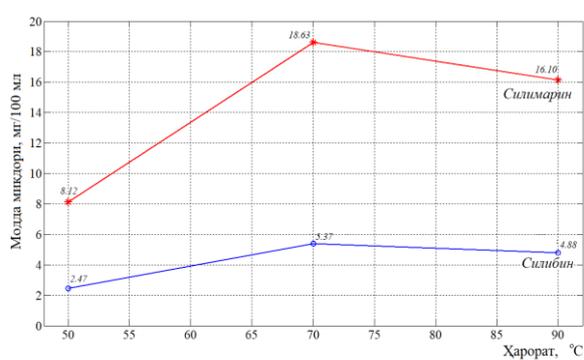
Тажрибаларда қушқўнмас ўсимлиги уруғлари таркибидаги флаволигнанларнинг 60, 80, 96% -ли этил спиртида максимал даражада эритиб олишнинг оптимал шароитлари ўрганилган. Флаволигнанлар эришининг оптимал ҳарорат режимларини ўрганиш мақсадида 50, 70, 90°C ҳароратларда қушқўнмас ўсимлиги уруғлари экстракцияланган. Олинган натижалар 1 ва 2 расмларда келтирилган.



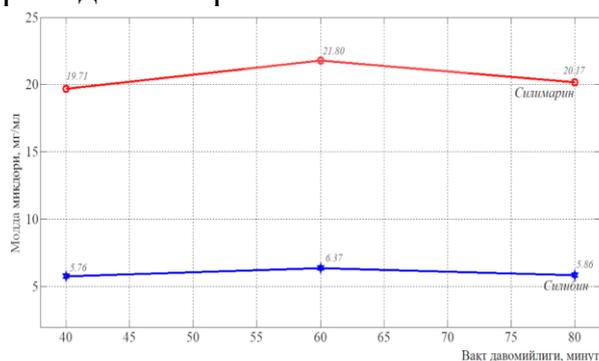
1–расм. Флаволигнанларнинг экстрагент концентрациясига нисбатан эрувчанлиги

1-расмдан кўриниб турганидек, этил спирти концентрацияси 80% бўлганда силимарин миқдори 18,92 мг/100мл ва силибинин миқдори 5,62 мг/100мл -ни ташкил этиб, максимал даражада эритувчига ўтганлиги кузатилди. Ҳарорат 50°C да силимарин миқдори 8,12 мг/100мл, 70°C да эса 18,63 мг/100мл ва 90°C -да 16,10 мг/100мл эканлиги аниқланди.

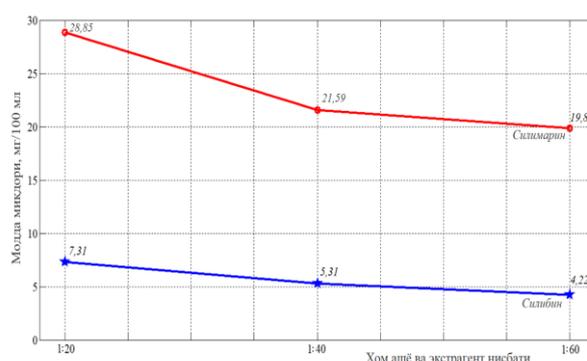
Флаволигнанлар экстракцияланишининг вақт давомийлигига боғлиқлигини ўрганиш мақсадида жараён ҳарорати 70°C; этил спирти концентрацияси 80% -га тенг бўлганда олиб борилди. 3 та қолбага солинган қушқўнмас ўсимлиги уруғлари 40, 60, 80 мин вақт давомида экстракция қилинди. Олинган натижалар 3-расмда келтирилган.



2–расм. Силимарин ва силибинин эрувчанлигининг ҳароратга боғлиқлиги



3–расм. Силимарин ва силибинин эрувчанлигининг экстракция вақтига боғлиқлиги



4–расм. Силимарин ва силибинин эрувчанлигининг ҳом ашё ва экстрагент нисбатига боғлиқлиги

Графикдан кўриниб турибдики, экстракциялаш давомийлиги 60 мин бўлганда флаволигнанлар максимал эритувчига ўтиб, 21,80 мг/100мл -ни ташкил этди. Шунингдек, 60 мин ва 80 мин вақт оралиғида эриган флаволигнанлар миқдор жиҳатдан кўп фарқланмаган. Демак, экстракцияни 60-80 мин давомида олиб бориш мумкин.

Ҳом ашё ва экстрагентнинг 1:20; 1:40; 1:60 нисбатларида экстракция жараёни олиб борилди. Нисбат 1:20 бўлганда энг яхши натижа олинди (4-расм). Лаборатория шароитида олинган тадқиқот натижаларига асосланиб, ҳарорат 70°C, экстрагент концентрацияси 80%, экстракциялаш давомийлиги 60 мин, ҳом ашё ва экстрагент нисбати 1:20 бўлганда силимарин ва силибининни экстракциялашнинг оптимал шароити эканлиги аниқланди.

1-жадвал

Қушқўнмас уруғи экстрактларининг флавоноид таркиби

№	Хом ашё ва экстрагент нисбати	Флавоноидлар миқдори, мг/100 мл					
		Робинин	Гипо-лаетин	Лютеолин	Рутин	Кверцетин	Умумий миқдори
1	1:10	0,198	0,22	3,81	3,11	1,71	9,048
2	1:20	0,066	0,19	4,93	2,77	1,26	9,216
3	1:30	0,048	0,17	4,79	2,53	1,05	8,588
4	1:40	0,051	0,051	0,14	4,12	2,04	1,68

1-жадвалдан кўришиб турибдики, хом ашё ва экстрагент нисбати 1:20 бўлганда флавоноидлар максимал даражада эритмага ўтади. Айниқса лютеолин миқдори 4,93 мг/100мл -ни ташкил этиб, ўрганилаётган флавоноидлар орасида миқдори юқори эканлиги аниқланди. Хом ашё ва экстрагент нисбати 1:40 бўлганда, флавоноидлар жуда кам миқдорда эритувчига ўтган ва умумий миқдори 1,68 мг/100мл -ни ташкил этди. Демак, флавоноидлар ва флаволигнанлар хом ашё ва экстрагент нисбати 1:20 бўлганда максимал даражада эритмага ўтади.

Шунингдек, қушқўнмас уруғи ва занжабил илдизмеваси таркибидаги аминокислота миқдори аниқланди (2-жадвал). Қушқўнмас уруғи таркибида 18 та аминокислота мавжудлиги аниқланди, метионин ва гистидин аниқланмади. Қушқўнмас уруғи таркибидаги аминокислоталарнинг умумий миқдори 7,09 мг/г -ни ташкил этди.

2-жадвал

Қушқўнмас уруғлари таркибидаги аминокислоталар таркиби

№	Аминокислота номи	Аниқланган миқдори, мг/г	№	Аминокислота номи	Аниқланган миқдори, мг/г
1	Аспарагин кислота	0,045	11	Пролин	0,310
2	Глутамин кислота	0,415	12	Тирозин	0,520
3	Серин	0,062	13	Валин	0,680
4	Глицин	0,057	14	Метионин	-
5	Аспарагин	0,581	15	Изолейцин	0,329
6	Глутамин	0,193	16	Лейцин	0,340
7	Цистеин	0,373	17	Гистидин	-
8	Треонин	0,591	18	Триптофан	0,265
9	Аргинин	0,403	19	Фенилаланин	0,565
10	Аланин	0,645	20	Лизин	0,205

Σ 7,099 мг/г

Занжабил (*Zingiber officinale*) илдизмевалари таркибидаги биологик фаол моддаларни аниқлаш мақсадида майдаланган занжабил 30-90°C ҳарорат оралиғида, 60 мин давомида хом ашё ва экстрагент 1:3 нисбатда сувли экстракция қилинди. Бунда биринчи колбадаги намуна 30°C, иккинчи колбадаги-60°C ва учинчи колбадаги-90°C ҳароратда экстракцияланди. Экстракция жараёни тугагач, экстракт филтрланди, рефрактометр ёрдамида қуруқ модда миқдори аниқланди, ўртача 1,5% -ни ташкил этди.

Иккиламчи хом ашё таркибидаги спиртли эритувчида эрийдиган моддаларни аниқлаш мақсадида биринчи колбадан олинган занжабил сикмаси яна колбага солинди ва 70% -ли этил спирти билан 80 мин давомида 80°C -ли сув ҳаммомида экстракция қилинди. Экстракт филтрлангач унинг миқдори 175 мл, куруқ модда миқдори рефрактометр бўйича 16% -ни ташкил этди. Демак, занжабил таркибида сувда эрувчи моддаларга нисбатан спиртда эрувчи моддалар қарийб 11 марта кўп. Олинган экстрактлар таркибидаги минерал моддалар миқдори аниқланди. Натижалар 3-жадвалда келтирилган.

3 – жадвал

Занжабил илдизмева экстрактлари таркибидаги минерал моддалар

№	Намуналар	Экстрактлар таркибидаги макро- ва микроэлементлар миқдори, мг/100мл					
		Na ⁺	Mg ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Al ⁺	Mn ⁺
1	30°C (сувли)	19,166	17,471	32,077	14,705	1,389	0,997
2	60°C (сувли)	16,233	7,896	59,207	58,441	0,345	2,797
3	90°C (сувли)	21,877	9,226	70,012	43,063	0,225	4,812
4	Иккиламчи хом ашёнинг спиртли экстракти	5,701	1,095	1,812	21,136	0,561	0,967
	Намуналар	Fe⁺	P	S	Si⁺	Cr	B
1	30°C (сувли)	3,963	43,006	7,199	3,395	0,019	0,597
2	60°C (сувли)	1,650	19,487	10,846	3,276	0,195	0,611
3	90°C (сувли)	0,947	19,388	10,765	4,859	0,075	0,405
4	Иккиламчи хом ашёнинг спиртли экстракти	8,730	7,366	9,399	4,257	0,027	0,393

3-жадвалдан кўришиб турганидек, занжабил илдизмева сани экстракциялашда ҳарорат кўтарилган сари эритмалар таркибидаги К ва Мп элементлари эркин ҳолга ўтиши натижасида миқдори ортиб боради. Na миқдори 30°C ҳароратда 19,166 мг/100мл бўлган бўлса, 60°C ҳароратда 16,233 мг/100мл -ни ташкил этиб миқдор жиҳатдан бироз пасайганлиги ва 90°C -да эса 21,877 мг/100мл юқори даражада эритувчига ўтганлиги кузатилди. Иккиламчи эритмада Na -нинг миқдори 5,701 мг/100мл -га тенг. Демак, натрийнинг сувли спиртли экстрактлари таркибидаги умумий миқдори 24,867 мг/100мл. Са элементи эса аксинча, дастлаб эритма таркибида кам миқдорда эркин ҳолатда бўлган бўлса, 60°C -да максимал даражада эритувчига ўтиб, унинг миқдори 58,441 мг/100мл -га етган. Ҳарорат кўтарилган сари яна боғланган ҳолатга ўтиши ҳисобига эритма таркибида миқдори пасайиб, 43,063 мг/100мл -ни ташкил этди. Биринчи колбадаги хом ашё таркибида аниқланган Са -нинг умумий миқдори 35,841 мг/100мл -га тенг. Fe ва P элементлари паст ҳароратда кўпроқ эркин ҳолатга ўтганлиги аниқланди. Шунингдек, S -нинг миқдори ҳам худди Са каби паст ҳароратда олинган экстракт таркибида камроқ, ҳарорат кўтарилиб 60°C -га ўтганда кўпайиб, 10,846 мг/100мл ва 90°C -да бир оз камайиб 10,765 мг/100мл -ни ташкил этди. Спиртли экстракт таркибида калций 21,136 мг/100мл ва

олтингугурт 9,399 мг/100мл миқдорлари ҳам юқори эканлиги аниқланди. Занжабил илдизмевасининг аминокислота таркиби 4-жадвалда келтирилган.

4 – жадвал

Занжабил илдизмевасининг аминокислота таркиби

№	Аминокислота номи	Аниқланган миқдори, мг/г		Аминокислота номи	Аниқланган миқдори, мг/г
1	Аспарагин кислота	0,894	11	Пролин	-
2	Глутамин кислота	0,602	12	Тирозин	0,520
3	Серин	0,679	13	Валин	0,514
4	Глицин	0,658	14	Метионин	0,216
5	Аспарагин	0,663	15	Изолейцин	0,890
6	Глутамин	0,848	16	Лейцин	0,927
7	Цистеин	0,594	17	Гистидин	-
8	Треонин	0,540	18	Триптофан	0,539
9	Аргинин	0,562	19	Фенилаланин	0,163
10	Аланин	0,810	20	Лизин	0,613

Σ 11,232 мг/г

4-жадвалдан кўришиб турганидек, занжабил илдизмеваси таркибида ўрганилган 20 турдаги аминокислотлардан пролин ва гистидиннинг йўқлиги аниқланди. Аспарагин кислотаси (0,894 мг/г), изолейцин (0,890 мг/г), глутамин (0,848 мг/г) ва аланин (0,810 мг/г) миқдор жиҳатидан бошқа аминокислоталарга нисбатан юқорилиги маълум бўлди. Шунингдек, занжабил қушқўнмасга нисбатан аминокислоталарга бой эканлиги тажрибаларда аниқланди. Шунингдек, занжабилнинг сувли ва спиртли экстрактлари таркибидаги полифеноллар миқдори аниқланди. Натижалар 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Занжабил илдизмеваларининг сувли ва сув-спиртли экстрактларида аниқланган полифеноллар миқдори

№	Намуна	Аниқланган полифеноллар миқдори, мг/100 мл					
		Галл кислотаси	Рутин	Лютеолин	Кверцетин	Нарингенин	Гиполаетин
1	Сувли экстракт	1,09	-	-	-	-	0,81
2	Сув-спиртли экстракт	0,37	0,96	1,01	0,72	1,22	-

5-жадвалдан кўришиб турганидек, сувли экстрактда полифенолларнинг умумий миқдори 1,9 мг/100мл -ни ташкил этган бўлса, спиртли экстрактда эса 4,28 мг/100мл -ни ташкил этди. Сувли экстрактда рутин, лютеолин, кверцетин, нарингенин умуман эритувчига ўтмаган. Хом ашёдан максимал даражада фойдаланиш мақсадида юқорида келтирилган усулда олинган спиртли экстракт таркибидаги вакуум-буғлатиш ускунасида этил спирти хайдаб олинди. Бунда экстрактнинг дастлабки миқдори 200 мл -ни ташкил этган бўлса, буғлатилгач қолган концентрат миқдори – 40 мл -ни ташкил этди. Олинган концентрат дастлабки сувли экстрактга қўшилиб ичимлик тайёрлашда биологик фаол қўшимча сифатида фойдаланилди.

Юқорида келтирилган оптимал шароитларда қушқўнмас уруғларининг спиртли экстрактлари олинди. Этил спиртни экстракт таркибидан чиқариб юбориш мақсадида ротор буғлаткичда $\frac{5}{6}$ қисми ҳайдаб олинди. Экстрактнинг қуруқ модда миқдори – 21% -га ва концентратнинг қуруқ моддаси – 38% -га тенг. Олинган концентрат таркибидаги флаволигнанлар ЮССХ усулида аниқланди. Натижалар 6-жадвалда келтирилган.

6 - жадвал

Қушқўнмас ўсимлиги уруғларидан олинган концентрат таркибидаги флаволигнанлар миқдори

Намуна номи	Силибин миқдори, <i>мг/100мл</i>	Силимарин миқдори, <i>мг/100мл</i>
Қушқўнмас ўсимлиги концентрати	13,82	49,41

Концентратнинг органолептик кўрсаткичлари аниқланди. Ранги – қизғиш қўнғир. Таъми аччиқроқ. Олинган концентрат таркибида силимарин миқдори 49,41 *мг/100мл* ва силибин миқдори 13,82 *мг/100 мл* -ни ташкил этди. Олинган концентратдан шифобахш ичимлик тайёрлашда биологик фаол моддаларга бой қўшимча сифатида фойдаланилади.

Концентрат таркибидаги полифеноллар миқдори 7-жадвалда келтирилган. Олинган натижаларга кўра, галл кислотаси 49,622 *мг/100мл* ва рутин миқдори 17,216 *мг/100мл* -ни ташкил этиб, бошқа турдаги флавоноидларга нисбатан миқдор жиҳатдан устунлиги аниқланди. Концентрат таркибидаги мавжуд полифенолларнинг умумий миқдори 75,523 *мг/100мл* -ни ташкил этди.

7 – жадвал

Қушқўнмас уруғи концентрати таркибидаги полифеноллар

Намуна номи	Полифеноллар миқдори, <i>мг/100 мл</i>					
	Рутин	Гиполаетин	Робинин	Кверцетин	Галл кислотаси	Умумий миқдори
Қушқўнмас уруғи концентрати	17,216	3,781	0,194	1,71	49,622	75,523

Полифенолларнинг бу даражадаги юқори миқдори тайёр маҳсулотнинг шифобахш хусусиятини янада оширади. Шундай қилиб, олинган экстракт ва концентратлар юқори биологик қийматга эга ва таркибида шарбат бўлган ичимликлар технологиясида функционал ингредиент сифатида ишлатилиши мумкин.

Маълумки, мева шарбатлари Ўзбекистонда кенг миқёсда ишлаб чиқарилади. Шарбатлар фақатгина енгил ўзлаштириладиган маҳсулот бўлибгина қолмай, бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида кўплаб учрайдиган ёғ, оксил, қанд моддаларни осон ўзлаштирилишида ҳам иштирок этади. Келтирилган хусусиятлар шарбатлардан шифобахш ичимликлар тайёрлашда хом ашё сифатида фойдаланиш имконини беради. Тадқиқот ишларида Наманган вилояти Янгикўрғон туманида жойлашган «Янгикўрғон Агроинвест» шарбат ишлаб чиқариш корхонасида тайёрланган олма ва олча концентратларидан фойдаланилди. Лаборатория шароитида мева концентратлари ва ўсимлик

экстрактлари асосида шифобахш ичимлик рецепти 7 та вариантда ишлаб чиқилди. Ушбу рецептлар бўйича тайёрланган ичимликларнинг органолептик кўрсаткичлари ўрганилди. 8-жадвалда келтирилган, энг яхши натижа кўрсатган 3 турдаги ичимлик рецепти танлаб олинди. Ушбу рецептлар асосида тайёрланган ичимликларнинг қуруқ модда миқдори рефрактометр ёрдамида аниқланди. Бунга кўра, №1 рецепт бўйича тайёрланган олма шарбати таркибида эриган қуруқ модда миқдори – 11,8%, №2 рецепт асосида тайёрланган ичимликнинг қуруқ моддаси – 12,3%, №3 рецепт бўйича тайёрланган биологик фаол моддалар билан бойитилган олча шарбати қуруқ модда миқдори – 10,9% -га тенг.

8 – жадвал

Лаборатория шароитида тайёрланган ичимликнинг №1 рецепти

№	Ичимликнинг таркибий қисми	Миқдори	Ўлчов бирлиги
1	Олма концентрати (69,5%)	200	мл
2	Қушқўнмас уруғи концентрати (38%)	20	мл
3	Занжабил илдизмева концентрати (27%)	20	мл
4	Шакар	10	г
5	Лимон кислотаси	1,5	г
6	Дистилланган сув билан 1000 мл-га етказилади		

Лаборатория шароитида тайёрланган ичимликларнинг органолептик кўрсаткичларини аниқлаш ва фикр мулоҳазаларни билиш мақсадида 6 кишидан иборат дегустация ҳайъати тузилди. Дегустация ҳайъати томонидан №1 рецептга берилган баҳо 9-жадвалда келтирилган.

9 – жадвал

Лаборатория шароитида №1 рецепт асосида тайёрланган ичимликнинг органолептик кўрсаткичлари

Рецепт рақами	Ичимликнинг кўрсаткичлари	Қўйилган баҳо, балл	Изоҳ
№1	Таъм ва хид	5	Ичимликнинг таъми ёқимли, олма шарбатига хос, ширинлик даражаси меъёрида, бегона таъмларсиз. Хиди – хушбўй, олма шарбатига хос. Рецептга киритилган доривор ўсимликлар экстрактлари ичимлик таъм хид кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатмаган
	Ранг	5	Ранги – бутун масса бўйлаб бир ҳилда, қизғиш. Чўкмаларсиз
	Консистенция	4,8	Бир жинсли турғун шаффоф суюқлик. Тайёрланган дастлабки хом ашёсига хос
	Умумий балл:	14,8	

3 та рецепт асосида тайёрланган ичимлик таркибидаги шифобахш моддалар силимарин ва силибин миқдори аниқланди. Олинган натижалар 10-жадвалда келтирилган.

Ичимликлар таркибида аниқланган силимарин ва силибин миқдори

№	Номланиши	Силимарин	Силибин
		мг/100мл	
1	№1 рецепт бўйича тайёрланган ичимлик	3,07	0,92
2	№2 рецепт бўйича тайёрланган ичимлик	3,97	1,19
3	№3 рецепт бўйича тайёрланган ичимлик	2,92	0,84

Органолептик кўрсаткичлари энг юқори деб баҳоланган №1 рецепт асосида тайёрланган 100 мл ичимлик таркибида силимарин миқдори 3,07 мг -ни ташкил этди, яъни №2 рецепт асосида тайёрланган ичимликка нисбатан таъсир этувчи моддалар миқдори кам. Рецепт вариантлари ишлаб чиқариш жараёнида №1 рецепт бўйича 1 л ичимлик таркибида таъсир этувчи модда тутган концентрат 20 мл миқдорда киритилган эди. Шунингдек, қушқўнмас ўсимлиги уруғларидан олинган биологик фаол моддага бой концентрат №2 рецептга 30 мл ва №3 рецептга 15 мл миқдорда киритилган ва ичимлик тайёрланган.

Олинган натижалар рецептларга киритилган таъсир этувчи модда миқдorigа мувофиқ келади. Барча ичимликлар таркибидаги силибин миқдори силимариннинг ўртача 30% хиссасига тўғри келади. №2 рецепт асосида тайёрланган ичимлик таркибида флаволигнанлар миқдори бошқа рецептлар бўйича тайёрланган ичимликлардагига нисбатан бир мунча юқори. Бироқ ушбу рецепт асосида тайёрланган ичимлик таркиби биологик фаол моддалар миқдорининг юқорилига қарамай №1 рақамли рецепт бўйича тайёрланган ичимликка нисбатан органолептик кўрсаткичлари паст эканлиги аниқланган. Бундан ташқари функционал маҳсулотларга қўйилган талабга кўра, озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига киритилган биологик фаол моддалар суткалик йўл қўйилиш чегарасидан ортмаслиги лозим.

Олма концентрати ва тайёрланган ичимлик таркибидаги асосий организмга ижобий таъсир этувчи моддалар яъни полифеноллар миқдори ЮССХ усулида аниқланди. Ўрганиш натижалари 11-жадвалда келтирилган.

Олма концентрати ва тайёр ичимлик таркибидаги полифеноллар

Маҳсулот номи	Полифеноллар миқдори, мг/100мл			
	Рутин	Галл кислотаси	Нарингенин	Кверцетин
Олма концентрати	0,485	-	-	3,410
Ичимлик	1,220	1,075	0,130	0,066
Рухсат этилган чегаравий миқдор: 250-500 мг				

Натижаларга кўра, олма концентрати таркибида рутин ва кверцетин мавжуд бўлиб, галл кислотаси ва нарингенин аниқланмади. Айниқса кверцетин миқдори 3,410 мг/100мл -ни ташкил қилиб рутинга нисбатан миқдор жиҳатидан 7 марта кўп.

Юқорида ичимликка қўшиш учун тайёрланган қушқўнмас ўсимлиги уруғларидан олинган концентрат таркибида галл кислота миқдори ва рутин миқдори бошқа полифенолларга нисбатан бир неча марта юқори эканлиги

аниқланган. Тайёр ичимлик таркибида ҳам айнан шу турдаги полифеноллар бошқа полифенолларга нисбатан миқдор жиҳатдан устунлигини жадвалдан ҳам кўриш мумкин. Нарингенин 100 мл ичимлик таркибида 0,130 мл ва кверцетин эса 0,066 мг -ни ташкил этган. Ичимлик таркибидаги флаволигнан ва полифенолларнинг салмоқли миқдори ва бундай ичимликларнинг мунтазам истеъмол қилиш натижасида организмда юзага келиши мумкин бўлган касалликлар хавфини баратараф этади.

Шунингдек, олма концентрати ва «Шифобахш» ичимлиги таркибидаги сувда эрийдиган витаминлар ўрганилди. Натижалар 12-жадвалда келтирилган.

12-жадвал

Тайёр маҳсулот таркибидаги сувда эрийдиган витаминлар миқдори

№	Маҳсулот номи	Витаминлар миқдори, мг/100мл						
		В ₁	В ₆	В ₉	РР	С	В ₂	В ₁₂
1	Олма концентрати	-	0,912	-	0,978	0,375	0,228	1,794
2	«Шифобахш» ичимлиги	-	-	-	0,024	9,458	8,413	8,245

Олинган хроматография натижаларига кўра, олма концентрати таркибида В₁ ва В₉ витамини мавжуд эмас. В₁₂ витамини бошқа турдаги витаминларга нисбатан миқдор жиҳатидан бир мунча юқори. РР, С, В₂ витаминлари миқдори 100 мл концентрат таркибида 1 мг дан кам эканлигини жадвалдан кўришимиз мумкин. Ичимлик таркибида РР, С, В₂, В₁₂ витаминлар мавжуд бўлиб, энг муҳими С витамини бошқа турдаги витаминларга нисбатан миқдор жиҳатидан юқори эканлиги аниқланди. Бу ҳолат аскорбин кислотасининг юқори молекуляр моддаларга бирикканлиги ва стерилизациялаш жараёнида иссиқлик таъсирида боғлар узилиши ва аскорбин кислотасининг эркин ҳолга ўтганлиги билан изоҳланади. В₂ ва В₁₂ витаминлари ҳам ичимлик таркибида юқори миқдорда мавжудлиги маҳсулотнинг биологик кўрсаткичларини сезиларли даражада оширади.

Лаборатория шароитида тайёрланган «Шифобахш» ичимлиги таркибидаги макро- ва микроэлементлар миқдори аниқланди. Натижалар 13-жадвалда келтирилган.

13-жадвал

«Шифобахш» ичимлиги таркибидаги макро- ва микроэлементлар

Маҳсулот номи	Минерал моддалар, мг/100мл				
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Fe ⁺	Mg ⁺
«Шифобахш» ичимлиги	33,835	59,978	23,622	5,830	8,821
	Mn ⁺	Al ⁺	Si	P	S
	1,302	0,126	3,101	11,189	6,526
	Cr	B	Cu	Co	Mo
	0,162	0,656	0,380	0,001	0,011

Олинган натижаларга кўра, калий 100 мл ичимлик таркибида 59,978 мг -ни ташкил этиб, ўрганилган макро- ва микроэлементлар орасида энг юқори миқдорда эканлиги аниқланди. Ca, Mg, Na, Si, P ва S каби элементлар

миқдорининг юқорилиги тайёр маҳсулотнинг биологик кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатади.

Шунингдек, тайёр маҳсулот таркибидаги оғир металллар миқдори масс-спектрометрия усулида аниқланди. Олинган натижалар 14-жадвалда келтирилган.

14 – жадвал

«Шифобахш» ичимлиги таркибидаги оғир металллар

№	Маҳсулот номи	Аниқланган миқдори мг/кг -дан ортиқ эмас					
		Zn	Cd	Pb	Cu	As	Hg
1	«Шифобахш» ичимлиги	1,328	0,018	0,361	0,380	0,029	0,01
	ПДК	10,0	0,03	0,5	5,0	0,2	0,02

14-жадвалдан кўришиб турганидек, Zn ичимлик таркибида 1,328 мг/кг -ни ташкил этиб, рухсат этилган меъёрдан 7,5 марта, Cd 0,6 марта, Pb 1,1 марта, Cu 12,9 марта, As 6,9 марта, Hg эса рухсат этилган чегарасидан 2 марта кам эканлиги аниқланди. Демак, ушбу ичимлик СанҚваМ 0366-19 талабларига жавоб беради деб айтишимиз мумкин.

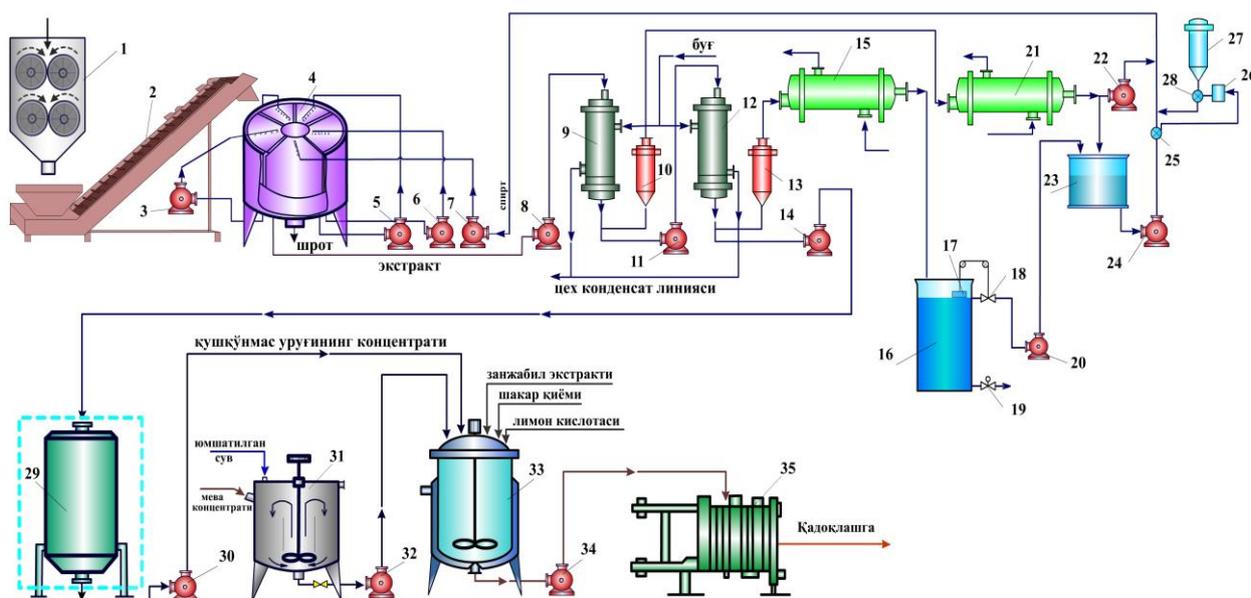
15 – жадвал

Тайёр маҳсулотнинг микробиологик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	«Шифобахш» ичимлиги	СанҚваМ 0366-19 га кўра йўл қўйилиш чегараси, мг/кг -дан кўп эмас
Патогенлар шу жумладан, салмонеллалар 100 г маҳсулотда	мавжуд эмас	Йўл қўйилмайди
БГКП (100 г -да)	мавжуд эмас	Йўл қўйилмайди
Ачитқилар КОЕ/г -дан кўп эмас	мавжуд эмас	100
Замбуруғлар КОЕ/г -дан кўп эмас	мавжуд эмас	100

Лаборатория шароитида тайёрланган ва стерилизация қилинган ичимликнинг микробиологик кўрсаткичларини ўрганиш мақсадида стерил шароитда 2 ҳил озуқа муҳитига экилиб, 35°C ҳароратли термостат камерасига қўйилди. Ҳар 24 соатда Петри чашкаларидаги намуналар кузатиб борилди. Кузатув жараёни 5 сутка давом этди. 2 ҳил озуқа муҳитларида ҳам микроорганизмлар ўсиши кузатилмади (15-жадвал).

Диссертациянинг «Доривор ўсимликлар экстрактлари асосида табиий шифобахш ичимликлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобида доривор ўсимликлар экстрактлари асосида ичимлик ишлаб чиқаришнинг принципиал схемаси (6-расм) келтирилган.



5-расм. Доривор ўсимликлар экстрактлари асосида табиий шифобахш ичимлик ишлаб чиқаришнинг принципиал схемаси

Линия куйидаги қисмларни ўз ичига олади: 1-валли майдалаш машинаси; 2-элеватор; 3, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 20, 1, 22, 24, 30, 32, 34-насослар; 4-каруселли экстрактор; 9-ВБҚ нинг биринчи корпуси; 10-ВБҚ биринчи корпуси сепаратори; 12-ВБҚ нинг иккинчи корпуси; 13-ВБҚ иккинчи корпуси сепаратори; 15-конденсатор; 16-конденсат йиғич; 17-қалқович; 18-клапан; 19-конденсат чиқариш тармоғи; 21-конденсатор; 23-спирт йиғич; 25-спирт ўлчагич; 26-автоматик буйруқ берувчи қурилма; 27-бак; 28-соленоид клапан; 29-концентрат йиғувчи танк; 31-мева концентратларини қайта тиклаш учун аралаштириш қурилмаси; 33-ичимлик тайёрлаш қозони; 35-пластинкали стерилизатор.

ХУЛОСА

1. Қушқўнмас ўсимлиги таркибидаги силимарин ва силибин моддаларини экстракциялашда сув-спирт эритмасининг концентрацияси 80%, ҳарорати 70°C, вақт давомийлиги 60 мин, хом ашё ва экстрагент нисбати 1:20 бўлиши оптимал шароитлиги тажрибавий йўл билан аниқланган. Экстрактнинг қуруқ моддаси 21% -га ва вакуум остида буғлатилгач экстрактнинг қуруқ моддаси 38 % -га етишига эришилган.

2. Занжабил илдизмеvasи таркибидан биологик фаол моддаларни экстракциялашнинг оптимал шароитлари аниқланди: дастлаб сувли экстракциялаш ($T=30^{\circ}\text{C}$; $\tau=60$ мин), иккинчи босқичда сув-спиртли экстракциялашда спирт концентрацияси – 70%, экстракциялаш давомийлиги 80 мин, ҳарорат 80°C, хом ашё ва экстрагент нисбати 1:3. Сувли экстрактнинг қуруқ модда миқдори 1,5% ва сув-спиртли экстрактнинг қуруқ модда миқдори 16% -ни ташкил этди.

3. Қушқўнмас ўсимлиги уруғларидан олинган концентратда флаволигнанлар миқдори 49,41 мг/100мл, концентрат қўшилган ичимлик таркибида 3,07 мг/100мл-га тенг эканлиги, шунингдек, қушқўнмас концентрати таркибида флавоноидларнинг умумий миқдори 75,523 мг/100мл; занжабил илдизмеваларидан олинган концентрат таркибида 4,28 мг/100мл, қушқўнмас ва занжабил экстракти қўшиб тайёрланган ичимлик таркибида эса 2,491 мг/100мл-га тенг эканлиги аниқланди.

4. Қушқўнмас ўсимлиги уруғида аминокислоталарнинг умумий миқдори 7,09938 мг/100г, занжабил илдизмевалари таркибида эса 11,23155 мг/100г эканлиги аниқланган.

5. Мева концентратлари асосида қушқўнмас уруғи ва занжабил илдизмеваси экстрактлари қўшилган функционал ичимлик тайёрлаш рецептураси ва технологияси ишлаб чиқилди.

6. Тайёрланган ичимликнинг қуруқ модда миқдори 11,8%-ни, титрланган кислоталилик 2,1%-ни, ОМФ миқдори 17 мг/л-ни ташкил этган, минерал ва бегона моддалар мавжуд эмас; С витамини 9,458 мг/100мл, В₂ витамини 8,413 мг/100мл, В₁₂ витамини миқдори 8,245 мг/100мл -ни ташкил этган. Ичимлик таркибида калий миқдори 59,978 мг/100мл, кальций 23,622 мг/100мл, магний 8,821 мг/100мл, натрий 33,835 мг/100мл -ни ташкил этганлиги аниқланди.

7. Стерилизацияланган ичимлик таркибида тирик микроорганизмлар йўқлиги, маҳсулот таркибидаги оғир металлар миқдори рухсат этилган меъёрдан пастлиги билан маҳсулот хавфсизлигини таъминланди.

8. Қушқўнмас ўсимлиги ва занжабил илдизмеваси экстрактлари ва концентратлари асосида шифобахш ичимлик ишлаб чиқаришнинг принципиал схемаси таклиф этилди. Ишлангани қўллашдан кутилаётган иқтисодий самарадорлик қуввати 400 л/сут-га тенг корхонада йилига 440 млн сўмни ташкил этиши аниқланди.

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

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

САРИБАЕВА ДИЛОРОМ АКРАМЖАНОВНА

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ
ЛЕЧЕБНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТОВ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2021.3.PhD/T2361.

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.tkti.uz и информационно-просветительским портале «Ziyounet» www.zivo.net.uz.

Научный руководитель:

Зокирова Машхура Содикжоновна

доктор философии (PhD) технических наук,
доцент

Официальные оппоненты:

Маматов Шерзод Машрабжонович

доктор технических наук, доцент

Каршиев Толиб Овлаевич

кандидат биологических наук, доцент

Ведущая организация:

Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «15» 05 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, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17; e-mail: tkti_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за №276 с которым можно ознакомиться в ИРЦ (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А. Навои, 32. Тел.: (+99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «30» 04 2022 года.
(протокол рассылки № _____ от 30.04 2022 года).



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

Х.И. Кадиров
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Ю.П. Серкаев
Председатель научного семинара при Научном
совете по присуждению учёных степеней,
д.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день алиментарные заболевания широко распространены среди населения мира, а функциональные продукты питания эффективны в профилактике этих заболеваний. Важно проведение научных исследований по улучшению диетических свойств готового продукта, создание технологий производства лечебно-профилактических пищевых продуктов с добавлением растительных экстрактов, богатых биологически активными веществами, направленных на здравоохранение населения страны и мира.

В мире проводится ряд научных исследований по созданию современных технологий по производству новых пищевых продуктов лечебного назначения. В связи с этим особое внимание уделяется эффективному использованию природного сырья, выявлению биологически активных веществ в лекарственных растениях, их экстрактах и концентратах, повышению их биологических показателей путем внесения в состав пищевых продуктов.

Достигнуты значительные научные и практические результаты по переработке сельскохозяйственной продукции, использованию лекарственных растений в пищевой промышленности, внесению экстрактов лекарственных растений в рецептуры фруктовых соков и напитков, а также применению при получения диетических, лечебных и витаминизированных напитков. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан поставлены задачи «повышению промышленности на качественно новый уровень, глубокой переработки местного сырья, ускорению производства готовой продукции, освоения новых видов продукции и технологий»¹. В связи с этим, научно-исследовательские работы, направленные на повышение лечебных показателей напитков за счёт выбора лекарственных растений, экстрагирования биологически активных веществ, включения полученных экстрактов в рецепты функциональных напитков, а также фруктовых соков приобретают важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 18 декабря 2018 года УП-4063 «О мерах по профилактике неинфекционных заболеваний, поддержке здорового образа жизни и повышению уровня физической активности населения», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 10 ноября 2020 года ПП-4887 «О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения», от 10 апреля 2020 года ПП-4670 «О мерах по охране, культурному выращиванию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов» а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

¹Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики – V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. По объектам исследования и обогащения состава пищевых продуктов научные работы проводили ведущие учёные, как С. Bender, S. Graziano, F. Venno, Н.Н. Zimmerman, Д.В. Росихин, В.А. Куркин, З.А. Джашеева, А.Надер, Shibamoto T., Corbo M.R., Семёнкин Н.Г., А.Д. Попов, Н.Н. Степакова, А.А. Najaghamohammadi, Ф.Э Нурбоев.

Большая часть исследований направлены на производство лекарственных препаратов, по результатам которых производится препараты с гепатопротекторным действием, таких как «Карсил», «Сибектан», «Силибор», «Легалон» и «Силимар». Состав хлебобулочных и сливочных продуктов обогащены вторичным сырьем, при получении масел из семян расторопши (*Silybum marianum*), усовершенствована технология этих продуктов.

В то же время за счет эффективного использования отходов семян расторопши, антиоксидантные свойства биологически активных веществ вторичного сырья продлевают срок годности хлебобулочных изделий и повышают функциональные свойства изделий.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках фундаментального и практических проектов БВ-А-КХ-2018-423 «Внедрение технологии культурного выращивания растения кавар в степях и переработки его продукции» и А-ОТ-2021-150 «Разработка технологии переработки выращивание лекарственного растения Goji (Дерева обыкновенная)» входящего в планы научно-исследовательских работ Наманганского инженерно-технологического института (2018-2021 гг).

Целью исследований является в разработке технологии приготовления натуральных лечебных напитков на основе экстрактов расторопши (*Silybum marianum* L.) и имбиря (*Zingiber officinale*).

Задачи исследования:

определение оптимальных условий экстрагирования биологически активных веществ из состава семян расторопши;

изучение процесса извлечения экстрактов из корнеплода имбиря;

определение оптимальных условий концентрирования экстрактов методом вакуумного выпаривания;

определение количества биологически активных веществ в составе экстракта и концентрата;

разработка рецептуры и технологии приготовления функциональных напитков на основе экстрактов и концентратов растений.

Объектами исследования являются растения расторопши (*Silybum marianum*), имбирь (*Zingiber officinale*), экстракты и концентраты данных растений, фруктовые соки.

Предмет исследования. Водная и спиртовая экстракция биологически активных веществ из лекарственных растений, определение химического состава экстрактов и концентратов, концентрирование, создание технологий приготовления на их основе натуральных лечебных напитков.

Методы исследования. При выполнении диссертационной работы определены растворенные сухие вещества в составе сырья и готовой продукции с помощью рефрактометра, содержание углеводов, флаволигнанов, аминокислот, флавоноидов и витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, общие жирные кислоты и фосфолипиды газо-жидкостной хроматографии, макро- и микроэлементы методом масс-спектрометрии.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

доказано максимальная растворимость флаволигнанов при экстрагировании семян расторопши достигает $28,85 \text{ мг}/100\text{мл}$ при концентрации этилового спирта 80%, при температуре 70°C , продолжительности процесса 60-80 мин, соотношении сырья и экстрагента 1:20;

обосновано максимальная экстракция биологически активных веществ при предварительной водной экстракции корнеплода имбиря на водяной бане при 30°C в течение 60 мин и вторичном сырье при 80°C в 70% -ном этиловом спирте;

доказано содержание биологически активных веществ в концентрате до $49,41 \text{ мг}/100 \text{ мл}$ вакуумным выпариванием экстрактов лекарственных растений.

разработана технология приготовления натуральных лечебных напитков на основе экстрактов лекарственных растений расторопши (*Silybum marianum L.*) и имбиря (*Zingiber officināle*).

Практические результаты исследования:

определены оптимальные условия экстрагирования биологически активных веществ из семян расторопши и корнеплода имбиря;

разработана рецептура и технология натурального лечебного напитка на основе экстрактов лекарственных растений;

определены химический состав, органолептические и микробиологические показатели функционального напитка;

разработаны принципиальные схемы линии отделения семян от соцветия-корзинки расторопши и производства натурального лечебного напитка на основе концентратов лекарственных растений.

Достоверность результатов исследования современные физико-химические методы: высокоэффективная жидкостная хроматография ВЭЖХ, тонкослойная хроматография, масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ИСП-МС (Nexion 2000), элементный и аналитические анализы, использование современных теорий статистической обработки экспериментальных данных, теоретические и экспериментальные исследования объясняется взаимной соответствием результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования разработаны научная основы технологии приготовления лечебных напитков с добавлением биологически активных веществ, полученных из лекарственных растений, широко применяемых в народной медицине и фармацевтической промышленности.

Практическая значимость результатов исследования заключается в получении экстрактов и концентратов расторопши (*Silybum marianum*) и имбиря (*Zingiber officinale*), широко применяемых в народной медицине и фармацевтической промышленности, для рекомендации их использования в качестве лечебных напитков, богатых биологически активными веществами.

Внедрение результатов исследования.

По результатам исследований технологии производства лечебных напитков:

технология получения экстракта расторопши (*Silybum marianum*) внедрена на предприятии ООО «Янгикурбан Агроинвест» (справка «Ассоциация пищевой промышленности Узбекистана» от 29 ноября 2021 г. №29-123/11-21). В результате удалось получить концентрат, содержащий высокую концентрацию биологически активных веществ;

диетический сок, приготовленный на основе экстрактов и концентратов имбиря (*Zingiber officinale*) и расторопши пятнистой (*Silybum marianum*) внедрен на предприятии ООО «Наманган шарбати» (справка «Ассоциации пищевой промышленности Узбекистана» от 29 ноября 2021 г. №29-123/11-21). Результаты позволяют получить напиток с повышенными биологическими и органолептическими показателями.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 11 научно-практических конференциях, в том числе 6 международных и 5 республиканской научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 18 печатных работ, из них 7 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 4 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, списка использованной литературы и 8 приложений. Общий объем диссертации составляет 107 страниц и включает 21 рисунков и 23 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость исследования, описаны цель и задачи, объекты и тематика исследования, показана её соответствие приоритетам развития науки и технологий Республики Узбекистан. Описана научная новизна и практическая значимость исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, достоверность теоретической и практической ценности сведений

о структуре диссертации, степени опубликованности.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Перспективы использования растительных биологически активных веществ в пищевых продуктах**», показана роль функциональных продуктов питания и физиологические последствия, связанные с нарушением пищевого статуса населения, и проблемы её предотвращения. Представлена характеристика натурального растительного сырья ботаническое описание растения расторопши (*Silybum marianum L.*), химический состав, флаволигнаны и их фармакологические свойства, применение и механизм действия.

Приведен обзор работ отечественных и зарубежных авторов по описанию продуктов функционального питания, биоактивных соединениях, технологии функциональных продуктов питания на основе расторопши и имбиря. На основе изученных данных определены цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Методы определения биологически активных веществ в сырье и готовом продукте**» подробно описаны необходимые для эксперимента реактивы и приборы, методы приготовления растворов, определение количества биологически активных веществ в сырье и готовой продукции, в том числе методы определения количества свободных аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов, силимарина и силибина. Также приведены формулы высокоэффективного жидкостного хроматографа для расчета полученных результатов.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Изучение процессов получения лечебных напитков на основе растительного экстракта и концентратов**», освещены процессы подготовки объектов к экспериментам. Экспериментально изучены оптимальные условия максимальной растворимости флаволигнанов семян расторопши в 60, 80, 96% -ном этиловом спирте. Для изучения оптимальных температурных режимов растворимости флаволигнанов семена растений расторопши экстрагировали при температуре 50, 70, 90°C. Полученные результаты показаны на рисунках 1 и 2.

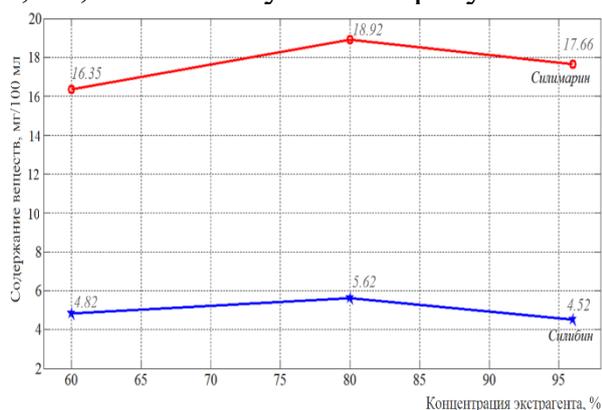


Рис.1. Растворимость флаволигнанов в сырье по отношению концентрации экстрагента

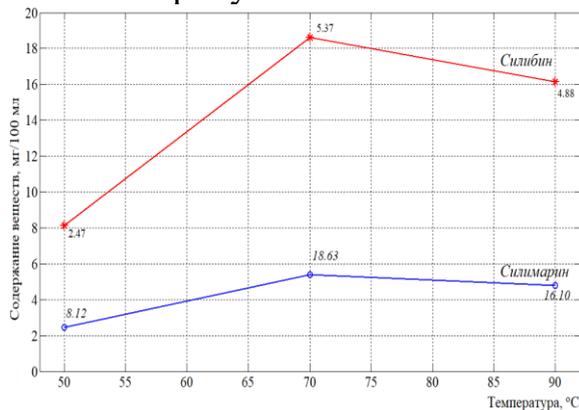


Рис.2. Температурная зависимость растворимости силимарина и силибина

Из рис.1 видно, при 80% -ном концентрации этилового спирта количество силимарина и силибина составляло 18,92 мг/100 мл, а количество силибина составляло 5,62 мг/100мл, и наблюдалось максимальная растворимость.

Определено, что при 50°C количество силимарина составляло 8,12 мг/100 мл, при 70°C – 18,63 мг/100 мл, а при 90°C оно составляло 16,10 мг/100 мл.

В последующих экспериментах изучена зависимость экстрагирования флаволигнанов от продолжительности времени. В этом случае температура в процессе экстракции составляет 70°C; концентрация этилового спирта составляла 80%.

Семена расторопши, помещенные в 3 пробирки, экстрагировали с разным интервалом времени: 40, 60, 80 мин. Полученные результаты приведены на рисунке 3. Как видно из графика, при продолжительности экстракции 60 мин, флаволигнаны максимально переходили в растворитель и достигали уровня 21,80 мг/100 мл. Кроме того, количество растворенных флаволигнанов, между промежутками времени 60-80 мин, незначительно различаются. Это означает, что экстракционные процессы можно провести в течении 60-80 мин.

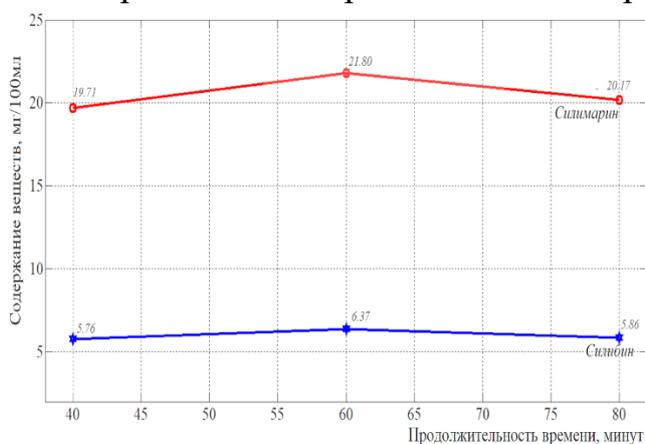


Рис.3. Зависимость растворимости силимарина и силибина от времени

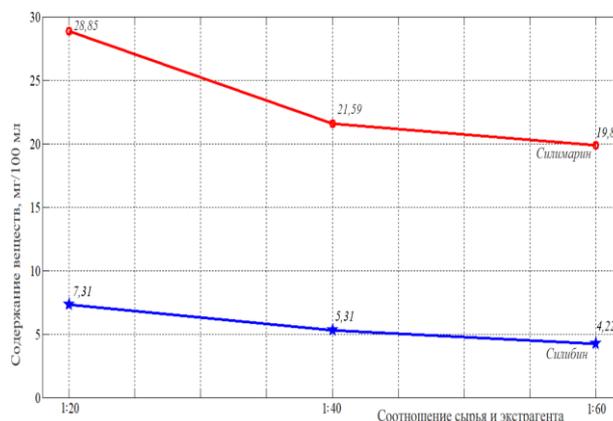


Рис.4. Зависимость растворимости флаволигнанов от соотношения сырья и экстрагента

Экстракция проводилась при соотношениях сырья и экстрагента 1:20; 1:40 и 1:60. Наилучший результат установлен при 1:20 (рис.4). Основываясь на результаты исследований в лабораторных условиях в качестве оптимальных условий были выбраны температура 70°C, концентрация экстрагента 80%, время экстракции 60 мин, соотношение сырья и этилового спирта 1:20. Далее изучено содержание флавоноидов в семенах расторопши.

Таблица 1

Содержание флавоноидов в семенах расторопши

№	Соотношение сырья и экстрагента	Содержание флавоноидов, мг/100 мл					
		Робинин	Гиполаетин	Лютеолин	Рутин	Кверцетин	Общее количество
1	1:10	0,198	0,22	3,81	3,11	1,71	9,048
2	1:20	0,066	0,19	4,93	2,77	1,26	9,216
3	1:30	0,048	0,17	4,79	2,53	1,05	8,588
4	1:40	0,051	0,051	0,14	4,12	2,04	1,68

Из таб.1 установлено, что при соотношении сырья и экстрагента 1:20 флавоноиды максимально переносятся в растворитель. В частности,

зафиксировано значение лютеолина - 4,93 мг /100 мл, что в количественном отношении оказалось самым высоким среди изученных флавоноидов. При соотношении сырья и экстрагента 1:40, флавоноиды переходили в растворитель в очень малых количествах, и общее количество составляло 1,68 мг/100 мл. Исходя из этого, можно делать вывод, что флавоноиды и флаволигнаны максимально переходят в растворитель при соотношении сырья и экстрагента 1:20.

А также результаты исследования по изучению содержания аминокислот в семенах расторопши и корнеплода имбиря приведены в табл.2. В семенах расторопши обнаружены 18 аминокислот, метионин и гистидин не обнаружены. Общее количество аминокислот в семенах расторопши составило 7,09 мг/г.

Таблица 2

Аминокислотный состав семян расторопши

№	Название аминокислот	Количественное содержание, мг/г	№	Название аминокислот	Количественное содержание, мг/г
1	Аспарагиновая кислота	0,045	11	Пролин	0,310
2	Глутаминовая кислота	0,415	12	Тирозин	0,520
3	Серин	0,062	13	Валин	0,680
4	Глицин	0,057	14	Метионин	-
5	Аспарагин	0,581	15	Изолейцин	0,329
6	Глутамин	0,193	16	Лейцин	0,340
7	Цистеин	0,373	17	Гистидин	-
8	Треонин	0,591	18	Триптофан	0,265
9	Аргинин	0,403	19	Фенилаланин	0,565
10	Аланин	0,645	20	Лизин	0,205

Σ 7,099 мг/г

Для определения биологически активных веществ, содержащихся в корнеплодах имбиря (*Zingiber officinale*), измельченный имбирь экстрагировали в пределах температуры 30-90°C в течение 60 мин при соотношении сырья и экстрагента 1:3. Образец в первой колбе экстрагировали при 30°C, во второй колбе при 60°C и в третьей колбе при 90°C. По окончании процесса экстракции экстракт фильтровали и определяли содержание сухого вещества с помощью рефрактометра и составило в среднем 1,5%.

Для определения растворимости веществ в спиртовом растворителе вторичное сырьё экстракта имбиря из первой пробирки вновь помещали в колбу и экстрагировали 70% -ным этиловым спиртом на водяной бане при 80°C в течение 80 мин. После фильтрации его объем составил 175 мл, а содержание сухого вещества – 16% по рефрактометру. Это означает, что имбирь содержит примерно в 11 раз больше спирторастворимых веществ, чем водорастворимых. Определено количество минералов в полученных экстрактах. Результаты приведены в таблице 3.

Из таб. 3 видно, что при экстрагировании корнеплода имбиря было замечено, что с повышением температуры содержание элементов К и Мп в растворе увеличивается из-за перехода в свободное состояние. В то время как количество Na составляло 19,166 мг/100мл при 30°C, было замечено, что его количество незначительно уменьшается при 60 °С – 16,233 мг/100мл и хорошо растворяется при 90 °С – 21,877 мг/100мл. Содержание Na во вторичном растворе составляет 5,701 мг/100 мл. Таким образом, общее значение натрия в водно-спиртовых экстрактах составляет 24,867 мг/100мл. Напротив, элемент Са изначально присутствовал в растворе в небольшом количестве в свободном состоянии, но перешел в максимальном количестве в растворитель при 60°C, где его количественное содержание достигло 58,441 мг/100мл.

Таблица 3

Макро- и микроэлементы в составе экстракта корнеплода имбиря

№	Образцы	Содержание макро- и микроэлементов в составе экстрактов, мг/100мл					
		Na ⁺	Mg ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Al ⁺	Mn ⁺
1	30°C (водный)	19,166	17,471	32,077	14,705	1,389	0,997
2	60°C (водный)	16,233	7,896	59,207	58,441	0,345	2,797
3	90°C (водный)	21,877	9,226	70,012	43,063	0,225	4,812
4	Спиртовый экстракт вторичного сырья	5,701	1,095	1,812	21,136	0,561	0,967
	Намуналар	Fe⁺	P	S	Si⁺	Cr	B
1	30°C (водный)	3,963	43,006	7,199	3,395	0,019	0,597
2	60°C (водный)	1,650	19,487	10,846	3,276	0,195	0,611
3	90°C (водный)	0,947	19,388	10,765	4,859	0,075	0,405
4	Спиртовый экстракт вторичного сырья	8,730	7,366	9,399	4,257	0,027	0,393

При повышении температуры содержание кальция в растворе незначительно уменьшилось до 43,063 мг /100 мл. Общее содержание Са, в первой пробирке, составило 35,841 мг/100 мл. Обнаружено, что элементы Fe и P больше в свободном состоянии при низких температурах. Также количество серы меньше в экстракте, полученном при той же низкой температуре, что и Са, количество увеличивалось до 10,846 мг/100 мл при повышении температуры до 60°C и незначительно снизилось до 10,765 мг/100 мл при 90°C. Также было обнаружено, что содержание кальция 21,136 мг/100 мл и серы 9,399 мг/100 мл больше в спиртовом экстракте. Содержание аминокислот в корнеплодах имбиря представлены в таблице 4.

Из таб.4 видно, пролин и гистидин из 20 изученных видов аминокислот не были обнаружены в составе имбиря. Аспарагиновая кислота (0,894 мг/г), изолейцин (0,890 мг/г), глутамин (0,848 мг/г) и аланин (0,810 мг/г) также выявлены больше, чем остальные аминокислоты.

Таблица 4

Содержание аминокислот в корнеплодах имбиря

№	Название аминокислот	Содержание, мг/г	№	Название аминокислот	Содержание, мг/г
1	Аспарагиновая кислота	0,894	11	Пролин	-
2	Глутаминовая кислота	0,602	12	Тирозин	0,520
3	Серин	0,679	13	Валин	0,514
4	Глицин	0,658	14	Метионин	0,216
5	Аспарагин	0,663	15	Изолейцин	0,890
6	Глутамин	0,848	16	Лейцин	0,927
7	Цистеин	0,594	17	Гистидин	-
8	Треонин	0,540	18	Триптофан	0,539
9	Аргинин	0,562	19	Фенилаланин	0,163
10	Аланин	0,810	20	Лизин	0,613

Σ 11,232 мг/г

Эксперименты также показали, что корнеплод имбиря богат аминокислотами, по сравнению семян расторопши. А также изучены содержание флавоноидов в водном и спиртовом экстрактах имбиря. Результаты даны в таб.5.

Таблица 5

Содержание полифенолов в экстрактах корнеплода имбиря

№	Образцы	Содержание полифенолов, мг/100 мл					
		Галловая кислота	Рутин	Лютеолин	Кверцетин	Нарингенин	Гиполаетин
1	Водный экстракт	1,09	-	-	-	-	0,81
2	Спиртовый экстракт	0,37	0,96	1,01	0,72	1,22	-

Как видно из таб.5, что общее количество полифенолов в водном экстракте составляло 1,9 мг/100 мл, а в спиртовом экстракте – 4,28 мг/100 мл. В водном экстракте рутин, лютеолин, кверцетин, нарингенин не обнаружены.

С целью максимального использования сырья, спиртовый экстракт, полученный вышеописанным способом, избыток спирта выпаривали в вакуумном испарителе. Первоначальный объем экстракта составлял 200 мл, а концентрат, после упаривания составляло 40 мл. Полученный концентрат добавляли к первоначальному водному экстракту и использовали в качестве биологически активной добавки при приготовлении напитков.

Спиртовые экстракты семян расторопши были получены в вышеуказанных оптимальных условиях. Для того, чтобы упарить из экстракта излишки спирта, 5/6 часть подвергалась перегонке в роторном испарителе. Содержание сухого вещества в экстракте составило 21%, а содержание сухого вещества в концентрате составило 38%. Определено содержание флаволигнанов в составе полученного концентрата.

Определены органолептические показатели концентрата. Цвет – красно-бурый. Вкус горький. Полученный концентрат содержит 49,41 мг/100мл силимарина и 13,82 мг/100мл силибина.

Таблица 6

Содержание флаволигнанов концентрата семян расторопши

№	Образец	Содержание силибина, мг/100мл	Содержание силимарина, мг/100мл
1	Концентрат семян расторопши	13,82	49,41

Таким образом, полученный концентрат использован в качестве биологически активных веществ, при приготовлении обогащённых профилактических напитков. Содержание флавоноидов в концентрате представлено в таблице 7.

Таблица 7

Содержание полифенолов в концентрате семян расторопши

№	Образец	Содержание полифенолов, мг/100 мл					
		Рутин	Гипо-лаетин	Робинин	Квер-цетин	Галловая кислота	Общее содержание
1	Концентрат семян расторопши	17,216	3,781	0,194	1,71	49,622	75,523

Полученные результаты показали, что концентрат содержит значительно выше полифенольных веществ. В частности, было обнаружено, что содержание галловой кислоты и рутина, соответственно, составляет 49,622 мг/100мл и 17,216 мг/100мл, количественно превосходят другие полифенолы. Суммарное содержание полифенолов в концентрате составляло 75,523 мг/100мл. Таким образом, все полученные продукты имеют высокую биологическую ценность и могут использоваться как функциональные ингредиенты в технологии сокосодержащих напитков.

Известно, что в Узбекистане широко производятся фруктовые соки. Биологические свойства соков заключаются не только в легкоусвояемых продуктах, но и в легком усвоении жиров, белков и сахаров, которые часто встречаются в других продуктах питания. Приведенные свойства дают возможность использовать соки в качестве сырья при приготовлении лечебных напитков. Использован яблочный и вишневый концентрат предприятия «Янгикурбан Агроинвест», расположенного в Янгикурбанском районе Наманганской области.

Разработан рецепт лечебного напитка на основе фруктовых концентратов и экстрактов растительного сырья в 7 вариантах. Изучены органолептические характеристики напитков, приготовленных по этим рецептам. Выбраны 3 вида рецепта напитков, с наилучшими дегустационными оценками.

Содержание сухих веществ в напитках, приготовленных по этим рецептам, определялось при помощи рефрактометра марки 53000 С. Соответственно, в напитке приготовленном на основе яблочного сока по рецепту №1 содержание растворенного сухого вещества составляло – 11,8%, напиток, приготовленных по рецепту №2 составляло – 12,3%, содержание сухих веществ в напитке, приготовленном по рецепту №3 на основе вишневого сока, обогащенном биологически активными веществами, составило – 10,9%.

Таблица 8

Напиток, приготовленный по рецепту №1

№	Наименование сырья	Масса	Единица измерения
1	Яблочный концентрат (69,5%)	200	мл
2	Концентрат экстракта семян (38%) расторопши	20	мл
3	Концентрат корнеплода имбиря (27%)	20	мл
4	Сахар	10	г
5	Лимонная кислота	1,5	г
6	Дистиллированная вода	Довести до 1000 мл	

Для определения органолептических показателей (вкус, запах, цвет, консистенция, мутность) напитков, приготовленных в лабораторных условиях сформирована дегустационная комиссия из 6 человек. Оценка рецепта №1 дегустационной комиссией представлена в таблице 9. Исследованы показатели качества напитков: органолептические и физико-химические. Органолептические показатели разработанных напитков удовлетворяют всем предъявляемым требованиям.

Таблица 9

Органолептические показатели напитка, приготовленного по рецепту №1

Номер рецепта	Наименование показателей	Оценка, балл	Примечание
№1	Вкус и запах	5	Вкус напитка приятный, характерный для яблочного сока, степень сладости умеренная, без посторонних привкусов. Запах ароматный, характерный для яблочного сока. Входящие в состав рецепта экстракты лекарственных растений не оказали негативного влияния на вкусовые и ароматические характеристики напитка
	Цвет	5	Янтарный, однородный, по всей массе, без осадков
	Консистенция	4,8	Однородная стабильная прозрачная жидкость. Специфические для подготовленного сырья
	Общий балл:	14,8	

Во всех трёх образцах напитка определены содержание силимарина и силибина, эффективно действующих на организм человека. Полученные результаты приведены в таблице 10.

Таблица 10

Содержание силимарина и силибина в напитках

№	Наименование рецептов	Силимарин	Силибин
		<i>мг/100 мл</i>	
1	Напиток, приготовленный по рецепту №1	3,07	0,92
2	Напиток, приготовленный по рецепту №2	3,97	1,19
3	Напиток, приготовленный по рецепту №3	2,92	0,84

Количество силимарина в 100 мл напитке, с наилучшими органолептическими показателями, приготовленном по рецепту №1, составило 3,07 мг, т.е. значительно меньше количество биологически активных веществ по сравнению с напитком, приготовленным по рецепту № 2. При приготовлении 1 л напитка-образца по рецепту №1 в состав ингредиентов входило 20 мл концентрата, содержащего силимарин. Также были приготовлены напитки-образцы с тем же вышеупомянутым концентратом семян расторопши по рецепту №2 - 30 мл, по рецепту №3 - 15 мл соответственно входило в состав ингредиентов. Полученные результаты соответствуют количеству силимарина, включенного в рецепт. Количество силибина во всех напитках составляет в среднем 30% от силимарина. Содержание флаволигнанов в напитке, приготовленном по рецепту №2 значительно выше, чем в напитках, приготовленных по другим рецептам. Однако, несмотря на высокое содержание биологически активных веществ в напитке, приготовленном по данному рецепту, было установлено что, органолептические показатели ниже, чем у напитка, приготовленного по рецепту №1. Кроме того, согласно требованиям к функциональным продуктам, биологически активные вещества, входящие в состав пищевых продуктов, не должны превышать дневной допустимой дозы.

Методом ВЭЖХ определено содержание полифенолов в яблочном концентрате и готовом напитке, оказывающих положительное влияние на организм. Результаты исследования представлены в таблице 11.

Таблица 11

Содержание полифенолов в составе яблочного концентрата и готовой продукции

Название продукта	Содержание полифенолов, мг/100мл			
	Рутин	Галловая кислота	Нарингенин	Кверцетин
Яблочный концентрат	0,485	-	-	3,410
Напиток	1,220	1,075	0,130	0,066
Предельно допустимая концентрация: 250-500 мг				

По результатам яблочный концентрат содержит рутин и кверцетин, галловая кислота и нарингенин не обнаружены. В частности, количество

кверцетина составило 3410 мг/100мл, что в 7 раз превышает по количеству рутин. Выше установлено, что содержание галловой кислоты и рутина в концентрате, полученном из семян расторопши, приготовленных в качестве добавки в напиток несколько раз выше, по сравнению остальными полифенольными соединениями. Из таблицы видно, что этот вид полифенолов также количественно превосходят другие полифенолы в составе готового напитка. Нарингенин содержится в количестве 0,130 мг в составе 100 мл напитка, а также кверцетин 0,066 мг. Значительное содержание флаволигнанов и полифенолов в напитке, и регулярное употребление таких напитков устраняет риск заболеваний, которые могут возникнуть в организме человека.

Также изучены водорастворимые витамины в составе яблочного концентрата и напитке «Шифобахш». Полученные результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12

Количество водорастворимых витаминов в составе яблочного концентрата и готового продукта

№	Название продукта	Содержание витаминов, мг/100мл						
		В ₁	В ₆	В ₉	РР	С	В ₂	В ₁₂
1	Яблочный концентрат	-	0,912	-	0,978	0,375	0,228	1,794
2	Напиток «Шифобахш»	-	-	-	0,024	9,458	8,413	8,245

По результатам хроматографии яблочный концентрат не содержит витаминов В₁ и В₉. Витамин В₁₂ немного выше по количеству, по сравнению других витаминов. Из таблицы видно, что количество витаминов РР, С, В₂ составляет менее 1 мг в 100 мл концентрата.

Выявлено, что напиток содержит витамины РР, С, В₂, В₁₂, и, что наиболее важно, зафиксированы значения витамина С - 9,458 мг/100мл, что выше, по сравнению с остальными витаминами. Потери витамина С при экстракции сырья под действием температуры, стерилизации готового продукта не наблюдалось. Аскорбиновая кислота связывается с высокомолекулярными веществами и разрываются связи под действием тепловой энергии при стерилизации и аскорбиновая кислота отделяется в свободной форме. Наличие в напитке большого количества витаминов В₂ и В₁₂ также значительно повышает биологическую ценность продукта.

Установлен количественный состав минеральных веществ в напитке «Шифобахш», приготовленном в лабораторных условиях, результаты приведены в таблице 13. Согласно результатам, калий в 100 мл-ах напитка составил 59,978 мг, что является наиболее высоким показателем среди изученных минеральных веществ. Высокое содержание таких элементов, как

Ca, Mg, Na, Si, P и S положительно сказывается на биологических показателях готового продукта.

Таблица 13

Минеральные вещества в составе напитка «Шифобахш»

Название готового продукта	Макро- и микроэлементы, мг/100мл				
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺	Fe ⁺	Mg ⁺
Напиток «Шифобахш»	33,835	59,978	23,622	5,830	8,821
	Mn ⁺	Al ⁺	Si	P	S
	1,302	0,126	3,101	11,189	6,526
	Cr	B	Cu	Co	Mo
	0,162	0,656	0,380	0,001	0,011

Также количество тяжелых металлов и токсинов в готовом продукте определяли методом масс-спектрометрии. Результаты представлены в таблице 14.

Таблица 14

Содержание токсичных элементов в напитке «Шифобахш»

№	Название готового продукта	Обнаруженное количество, не более мг / кг					
		Zn	Cd	Pb	Cu	As	Hg
1	Напиток «Шифобахш»	1,328	0,018	0,361	0,380	0,029	0,01
	ПДК	10,0	0,03	0,5	5,0	0,2	0,02

Из таб.14 установлено, что в составе напитка Zn содержится в количестве 1,328 мг/кг, что в 7,5 раза ниже допустимой нормы, Cd в 0,6 раза, Pb в 1,1, Cu в 12,9, As 6,9 и Hg в 2 раза меньше допустимого предела. И так, показатели данного напитка соответствуют требованиям СанПиН 0366-19.

Для изучения микробиологических показателей приготовленного и стерилизованного в лаборатории напитка его заседали на 2 стерильные среды в стерильных условиях и помещали в камеру термостата при температуре 35°C. Образцы в чашках Петри контролировали каждые 24 часа. Процесс наблюдения длился 5 суток. Результаты даны в таб.15.

Таблица 15

Микробиологические показатели готового продукта

Показатели	Напиток «Шифобахш»	Норма согласно СанПиН 0366-19, не более мг/кг
Патогены, в том числе, салмонеллы в 100 г продукта	Не обнаружено	Не допускается
БГКП (объем, в котором не допускается наличие, см ³)	Не обнаружено	Не допускается
Дрожжи, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено	100
Плесени, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено	100

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной, «Технология производства натуральных лечебных напитков на основе экстрактов

лекарственных растений», приведена принципиальная схема производства напитков на основе экстрактов лекарственных растений, которая приведена на рис.6.

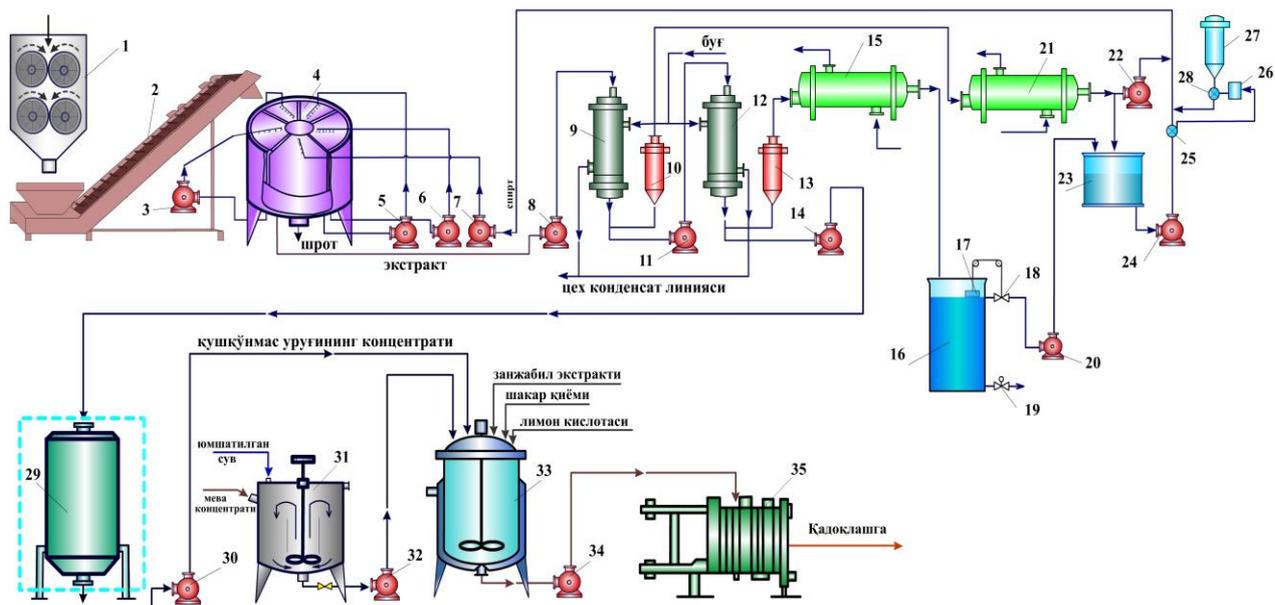


Рис.5. Принципиальная схема производства напитков на основе экстрактов лекарственных растений.

Линия включает следующие оборудования: 1-вальцовая дробилка; 2-элеватор; 3, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 20, 1, 22, 24, 30, 32, 34-насосы; 4-карусельный экстрактор; 9-первый корпус ВВА; 10- сепаратор 2-корпуса; 12- второй корпус ВВА; 13- сепаратор 2-корпуса; 15-конденсатор; 16-конденсат-накопитель; 17-поплавок; 18-клапан; 19- выход конденсата; 21-конденсатор; 23-спирт накопитель; 25-спиртомер; 26-устройство автоматической команды; 27-бак; 28-соленоидный клапан; 29-танк-накопитель концентрата; 31-оборудования для восстановления фруктового сока; 33-котёл варочный; 35-пластинчатый стерилизатор.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально определены оптимальные условия экстракции силимарина и силибина из измельчённых семян расторопши: концентрация этилового спирта составляет 80%; температура 70°C; продолжительность процесса экстракции 60 мин; соотношение сырья и экстрагента 1:20. Экстракт содержит 21% сухих веществ, далее вакуумным выпариванием концентрация экстракта доведена до 38%.

2. Экспериментально определены оптимальные условия экстракции биологически активных веществ из корнеплодов имбиря: сперва экстрагирования водой ($T=30^{\circ}\text{C}$; $\tau=60$ мин), на втором этапе водно-спиртовой экстракции - концентрация спирта 70%, продолжительность процесса экстракции 80 мин, температура 80°C, соотношение сырья и воды 1:3. Водный экстракт содержит 1,5%, а водно-спиртовой экстракт содержит 16% сухих веществ.

3. Содержание флаволигнанов в концентрате, полученном из семян расторопши, составляет 49,41 мг/100мл, содержание флавоноидов в напитке с добавлением концентрата составляет 3,07 мг/100мл, а также общее содержание флавоноидов в концентрате расторопши составляет 75,523 мг/100мл; количество флавоноидов в концентрате корнеплода имбиря составляет 4,28 мг/100 мл, а в напитках, обогащённых экстрактами расторопши и имбиря – 2,491 мг/100 мл.

4. Установлено, общее количество аминокислот в семенах расторопши составляет 7,09938 мг/100г, а содержание в корнеплоде имбиря – 11,23155 мг/100г.

5. Разработана рецептура и технология приготовления функциональных напитков на основе фруктовых концентратов с добавлением экстрактов семян расторопши и корнеплодов имбиря.

6. Содержание сухих веществ в приготовленном напитке составляет 11,8%, титруемая кислотность 2,1%, содержание ОМФ 17 мг/л, минеральные и посторонние примеси отсутствуют; витамина С – 9,458 мг/100 мл, витамина В₂ – 8,413 мг/100 мл, витамина В₁₂ – 8,245 мг/100мл. Содержание калия составило 59,978 мг/100мл, кальция 23,622 мг/100мл, магния 8,821 мг/100мл и натрия 33,835 мг/100 мл.

7. Отсутствуют в стерилизованном напитке живые микроорганизмы, содержание тяжелых металлов в продукте не превышает допустимого уровня, что обеспечивает безопасность продукта.

8. Предложена принципиальная схема производства напитка на основе фруктового концентрата с добавлением экстрактов семян расторопши и корнеплода имбиря. Рассчитан ожидаемый экономический эффект от применения разработки, который для предприятия с мощностью в 400 л/сутки составляет 440 млн сумов в год.

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

NAMANGAN ENGINEERING-CONSTRUCTION INSTITUTE

SARIBAEVA DILOROM

**RESEARCH TECHNOLOGY OF PREPARATION OF NATURAL
HEALTHFUL DRINKS ON THE BASIS OF MEDICINAL PLANT
EXTRACTS**

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

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

Tashkent - 2022

The dissertation theme of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number of B2021.3.PhD/T2361.

The dissertation has been carried out at Namangan engineering-construction institute.

The dissertation author's abstract in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on web-page of Scientific Council (ik-kimyo.nuu.uz) and the Information-educational portal «ZIYONET» (www.ziyonet.uz).

The scientific consultant: **Zokirova Mashkhura Sodiqjonovna**
Doctor of Philosophy (PhD), associate professor

The official opponents: **Mamatov Sherzod Mashrabjonovich**
Doctor of Technical Sciences, associate professor

Karshiyev Tolib Oylaeovich
Doctor of Technical Sciences, associate professor

The leading organization: **Bukhara engineering - technological institute**

The defense of the dissertation will take place « 25 » 05 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 № 236 (Address:100011, Tashkent, Shayhontohur region, A.Navoi Street 32. Tel.: (99871) 244-79-20).

The abstract of the dissertation has been distributed on « 30 » 04 2022.
Protocol at the register № ___ dated « 30 » 04 2022.



S.M.Turobjonov
Chairman of the Scientific Council for the
Award of the scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

X.I.Khadirov
Scientific secretary of the Scientific Council for the
Award of the scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

K.P.Serkaev
Chairman of the Scientific seminar at the Scientific council
for the Award of the scientific degrees,
Doctor of technical sciences, associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work a technology for the preparation of natural medicinal drinks based on milk thistle (*Silybum marianum L.*) and ginger (*Zingiber officināle*) extracts.

The object of the research work are study is milk thistle (*Silybum marianum*) and ginger plant (*Zingiber officinale*), extracts and concentrates of these plants, fruit juices.

The scientific novelty of the research is as follows:

the maximum solubility of flavolignans during the extraction of milk thistle seeds has been proven to reach 28,85 mg /100 ml at an ethyl alcohol concentration of 80%, at a temperature of 70 ° C, the process duration is 60-80 minutes, the ratio of raw materials and extractant is 1:20;

substantiated the maximum extraction of biologically active substances during the preliminary aqueous extraction of the ginger root in a water bath at 30°C for 60 minutes and secondary raw materials at 80°C in 70% ethyl alcohol;

the content of biologically active substances in the concentrate was proven to be up to 49,41 mg/100 ml by vacuum evaporation of extracts of medicinal plants.

a technology has been developed for the preparation of natural medicinal drinks based on extracts of medicinal plants of milk thistle (*Silybum marianum L.*) and ginger (*Zingiber officināle*).

Intraduction of the research results.

Based on the results of research on the technology of production of medicinal drinks:

the technology for obtaining an extract of milk thistle (*Silybum marianum*) has been introduced at the enterprise of Yangikurgan Agroinvest LLC (certificate of the Food Industry Association of Uzbekistan dated November 29, 2021 No. 29-123 / 11-21). As a result, it was possible to obtain a concentrate containing a high concentration of biologically active substances;

dietary juice prepared on the basis of extracts and concentrates of ginger (*Zingiber officinale*) and milk thistle (*Silybum marianum*) was introduced at the enterprise of Namangan Sharbati LLC (certificate of the Uzbekistan Food Industry Association dated November 29, 2021 No. 29-123 / 11- 21). The results allow to obtain a drink with increased biological and organoleptic characteristics.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a list of references and 8 appendices. The total volume of the dissertation is 107 pages, using 21 figures and 23 tables.

НАШР ЭТИЛГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Саробаева Д.А. Technology of preparation of medicinal beverages on the basis of plant extracts //Наманган муҳандислик-технология институти «Илмий-техника» журнали. – №3, 2021. – Б.84-88. (05.00.00. №33)
2. Саробаева Д.А., Зокирова М.С., Маллабаев О.Т. Study of the process of obtaining biologically active substances from aqueous and alcoholic extraction of ginger //Наманган муҳандислик-технология институти «Илмий-техника» журнали. – №3, 2021. – Б.88-92. (05.00.00. №33)
3. Саробаева Д.А., Зокирова М.С. Исследование элементного и аминокислотного состава имбиря //Научный Журнал «Universum». – Москва, ноябрь, 2021. – №11(92). –С. 86-90. (02.00.00. №1)
4. Саробаева Д.А. Доривор ўсимликлардан биологик фаол моддалар олиш жараёни тадқиқи //Наманган муҳандислик-технология институти «Илмий-техника» журнали. Махсус сон. – №1. – Т.6. 2021. – Б.263-268. (05.00.00. №33)
5. Saribaeva D.A., Zokirova M.S., Kholdarova G.A. Researching the technology of making beverages of containing fruit juice //Научный Журнал «Universum». – Москва, 2022. – №1(94), 2022. – С.86-90. (02.00.00. №1)

II бўлим (II часть; part II)

6. Zokirova M.S., Saribayeva D.A., Hojiyeva S.N. Research technology of production of herbal and natural preserves //Journal of Critical Review. – England, 2020. - № 6. - P.50-59.
7. Saribayeva D.A., Zokirova M.S., Xoldarova G.A. Development and analysis of medicine and natural beverages //International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences. – India, 2021. – С.31-36.
8. Зокирова М.С., Саробаева Д.А., Рахимов У.Ю. Совершенствование технологий напитков с использованием биологически активных добавок. Ислом Каримов номидаги ТошДТУ ва Франциядаги «VetAGRO» институти «Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги-озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий ва илмий-техник анжумани илмий ишлар тўплами. 24-25 апрел 2020. – Тошкент. – Б.358-360.
9. Саробаева Д.А., Кўканов Ш.Ж. Ўсимлик хом ашёлари асосида тайёрланган функционал озиқ-овқат маҳсулотлари. «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлашда инновацион технологиялар ва жиҳозлар» мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. 9 ноябр 2020. – Наманган. – Б.169-171.
10. Zokirova M.S., Saribayeva, Gulboeva Z.A. Research technology of curative drinks. «Kimyo, neft-gazni qayta ishlash hamda oziq-ovqat sanoatlarini rivojlanishida

innovatsion texnologiyalarni dolzarb muammolari» mavzusidagi Xalqaro konferensiya. – Тошкент. 25-26 май 2021. – Б.292-293.

11. Саробаева Д.А., Зокирова М.С. Маҳаллий доривор ўсимликлар асосида жигар хасталиклари учун шифобахш ичимликлар ишлаб чиқариш технологиясини тадқиқ этиш. « COVID-19 пандемиясидан кейин кичик ва ўрта қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар» мавзусидаги халқаро илмий анжуман тўплами. 2-қисм. – Наманган, 2021. – Б.119-121.

12. Саробаева Д.А., Зокирова М.С. Жигар хасталикларида қўлланиладиган доривор ўсимликлар. «COVID-19 пандемиясидан кейин кичик ва ўрта қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар» мавзусидаги халқаро илмий анжуман тўплами. 2-қисм. – Наманган, 2021. – Б.115-118.

13. Саробаева Д.А., Давлятов А.А., Хожиев А.А., Обиджанов А.А. Производство напитков функционального назначения. «COVID-19 пандемиясидан кейин кичик ва ўрта қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар» мавзусидаги халқаро илмий анжуман тўплами. 2-қисм. – Наманган, 2021. – Б.36-38.

14. Саробаева Д.А., Зокирова М.С. Функциональные напитки из растительного сырья. Глобальные науки и инновации 2021: центральная Азия. Международный научно-практический журнал. 22-27 октябрь, 2021. –Нур-султан (Астана). – С.64-66.

15. Saribayeva D.A., Zokirova M.S. Use of vegetable extracts in the production of beverages. Глобальные науки и инновации 2021: центральная Азия. Международный научно-практический журнал. 22-27 октябрь, 2021. –Нур-султан (Астана). – С.67-68.

16. Саробаева Д.А., Мирхамидова Н.Ф., Зокирова М.С. Функционал ичимликлар тавсифи ва хусусиятлари. «Кимё, озиқ-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти» мавзусида халқаро илмий-амалий конференцияси. 23-24 ноябр 2021. – Наманган. – Б.844-847.

17. Saribayeva D.A., Zokirova M.S. Use of vegetable extracts in the production of beverages. International scientific and practical conference «Cutting-edge science», 2021. – England. – Б.42-43.

18. Саробаева Д.А., Зокирова М.С. Функциональные напитки для профилактики заболевания печени. Международный симпозиум «Инновации в агропромышленной отрасли Узбекистана и интеграция тенденций переработки сельскохозяйственного сырья в странах Центральной Азии и Казахстана» 29-5 декабрь 2021. – Ташкент. – С.10-14.

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

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.

Рақамли босма усулда босилди.

Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 240.

Гувоҳнома № 10-3719

Тошкент кимё технология институти босмаҳонасида чоп этилган.

Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.

