

АҚТӨБЕ ӨңІРІНДЕ ӨсіРІЛГен ШЫРҒАНАҚ ЖЕМісінен ДӘруменге Бай СИРОП Өндіру ТЕХНОЛОГИЯСЫ

АЛМАНОВ Ж.Т. , СЕИТОВА Д.А. *

Алманов Жақсылық Толбаевич — Ауыл шаруашылық ғылымының кандидаты, доцент, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан.

E-mail: almanovzakсылыk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-4311-5508>

*Сеитова Дана Асылбековна — Студент, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан.

E-mail: dseitova04@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8972-4770>

Андатпа. Ақтөбе өңірінде өсірілген шырғанақ жемісінің ерекшеліктерін ескере отырып, дәруменге бай сироп өндірудің тиімді технологиялық шешімдері ұсынылады. Дәрумендердің сақталуын арттыруға мүмкіндік беретін оңтайлы өңдеу режимдері анықталып, өнімнің сапалық көрсеткіштеріне технологиялық факторлардың әсері ғылыми тұрғыдан негізделеді. Сонымен қатар жергілікті шикізат негізінде функционалды тағам өнімі ретінде жаңа сироп рецептурасы әзірленіп, оның тағамдық және биологиялық құндылығы бағаланады.

Зерттеу барысында Ақтөбе өңірінде өсетін теңіз шырғанағының жемісін өңдеу мәселелері жан-жақты қарастырылады. Бірінші тарауда шырғанақ жемісінің ботаникалық сипаттамасы, химиялық құрамы және тағамдық құндылығы толық қарастырылды.

Екінші тарауда Ақтөбе өңірінің шырғанақ өнімдерін өңдеуге қатысты зерттеу нәтижелері көрсетілді. Шикізатты алдын ала өңдеу әдістері – жуу, сорттау, калибрлеу, ұнтақтау – өнімнің сапасын қамтамасыз ететін алғашқы маңызды қадамдар болып табылады.

Үшінші тарауда дайын өнімнің сапасын бағалау және технологиялық тиімділікті талдау жасалды. Шырғанақ сиропын өндірудің заманауи технологиялық әдістері ультрадыбыстық өңдеу, мембраналық сүзу, вакуумдық буландыру және пастеризация – өнімнің биологиялық құндылығын сақтауға, микробиологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және дәмдік қасиеттерді жақсартуға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері өңірлік өсімдік шикізатын терең өңдеу бағытындағы ғылыми деректер қорын толықтыруға ықпал етеді.

Түйін сөздер: шырғанақ, сироп, гидростатикалық қысым, мембраналық сүзу, вакуумдық қоюлату, престау әдісі, дәрумендер.

Кіріспе

Қазіргі қоғамда халықтың дұрыс тамақтануына, иммунитетті нығайтуға және табиғи құрамды функционалды тағам өнімдерін тұтынуға деген қызығушылық артып келеді. Әсіресе экологиялық таза, дәруменге бай өсімдік тектес шикізаттарды тиімді өңдеу және олардың негізінде жаңа тағам өнімдерін өндіру – тағам өнеркәсібінің негізгі бағыттарының бірі болып отыр. Осы тұрғыдан алғанда, биологиялық белсенді заттарға, органикалық қышқылдарға, антиоксиданттарға және дәрумендерге бай шырғанақ жемісі – жоғары құнды табиғи шикізат көзі болып саналады. Теңіз шырғаны табиғатта өте кең таралған өсімдіктердің бірі болып саналады, бұл оның түрлі экологиялық жағдайларға жоғары бейімделгіштігін дәлелдейді. Кейбір түрлері құнарлы топырақта жақсы өссе, енді біреулері өзен жағалауларындағы құмды немесе қиыршық тасты жерлерде кездеседі. Сонымен қатар ыстық дала мен жартылай шөлейт аймақтарда, таулы өңірлердің биік белдеулерінде және теңіз жағалауларында өсетін түрлері де бар. Әртүрлі ортаға бейімделу ерекшеліктеріне байланысты теңіз шырғанын топырақ пен ауа ылғалдылығы өзгермелі жағдайларда өсетін тропофит өсімдіктер қатарына жатқызуға болады. Сондай-ақ ол ылғал мөлшері өте төмен ортада да өсе алатындықтан, ксерофиттік қасиетке ие. Бұдан бөлек, тұзды топырақтарда тіршілік ету қабілетіне қарай галофит өсімдіктер тобына да енгізіледі.

Шырғанақ құрамында С, А, Е, В тобы дәрумендері, флавоноидтар мен пайдалы микроэлементтер мол кездеседі. Бұл оның адам ағзасына пайдалы функционалды тағам өнімдерін

өндіруге мүмкіндік беретінін көрсетеді. Соның ішінде шырғанақтан өндірілетін сироптар – иммунитетті күшейтетін, жалпы ағзаның қорғаныш қабілетін арттыратын және күнделікті тұтынуға қолайлы өнімдердің бірі [1].

Ақтөбе өңірінің табиғи-климаттық жағдайы шырғанақ өсіруге қолайлы аймақтардың қатарына жатады. Алайда өңірде өсірілетін шырғанақ жемісін терең өңдеу, оның негізінде дәруменге бай өнімдер әзірлеу және өндірістік технологияларын ғылыми тұрғыдан негіздеу мәселелері жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Көп жағдайда шикізат толық пайдаланылмайды немесе бастапқы өңдеумен ғана шектеледі. Бұл жергілікті ауыл шаруашылығы өнімдерінің экономикалық әлеуетін толық жүзеге асыруға кедергі келтіреді [1, 2].

Теңіз шырғанағы жемістерінің целлюлозасында 30%-ға дейін майлы май бар, олеин, стеарин, линол, линолен, пальмитин, лаурин және миристин қышқылдарының глицеридтерінің қоспасынан тұрады. Теңіз шырғанағы жемістерінің ең маңызды компоненттері - дәрумендер: көптеген каротиноидтар (95,0 мг дейін), токоферолдар (50,0 мг дейін), аскорбин қышқылы (200 мг дейін), фолий қышқылы, никотин қышқылы, В дәрумендері бар. Сонымен қатар, жемістерде изорамнетин (негізінен гликозидтер түрінде - изорамнетин-3-гликозид және изорамнетин-3-рутинозид), кверцетин-3-рутинозид; органикалық қышқылдар (алма, лимон, шарап және т.б.) бар. Тұқымдарда 15%-ға дейін майлы май (жеміс целлюлозасындағы майдан консистенциясы мен құрамы бойынша ерекшеленеді), сондай-ақ В1, В2, Е дәрумендері және каротиноидтар бар. Жапырақтарында 8%-ға дейін таниндер мен аскорбин қышқылы бар [3, 45].

Теңіз шырғанағының жемістері табиғи мультивитамин көзі болып есептеледі. Олардың құрамында 10,9 мг-ға дейін провитамин А және В1, В2, В3, В6, С, Е, К секілді көптеген дәрумендер кездеседі. Жидектерде 3–6% мөлшерінде қанттар (глюкоза мен фруктоза), шамамен 2,5%-ға дейін органикалық қышқылдар (алма, шарап және басқа түрлері), илік заттар, сары түсті кверцетин пигменті және майлы майлар (жеміс жұмсағында 9%, тұқымында 12%) бар [5, 67].

Теңіз шырғанағы және оның өнімдері қаныққан май қышқылдарымен және маңызды полиқанықпаған қышқылдармен, Омега-3 және Омега-6-мен байытылған. Теңіз шырғанағы майы мен тұқымдарында тері, шаш, шырышты қабықтар және басқа да дене тіндері үшін қалпына келтіру мен емдеудің қуатты көзі болып табылатын сирек кездесетін Омега-7 қышқылы бар [6].

Тағам өнеркәсібінде дайын өнімнің сапасын қамтамасыз ету – өндірістің ең маңызды кезеңдерінің бірі. Кез келген технологиялық процесс соңында алынатын өнім тек сыртқы көрінісімен ғана емес, ішкі құрамы, қауіпсіздігі, тұрақтылығы және тұтынушылық қасиеттері арқылы бағаланады. Сондықтан сапа көрсеткіштерін дұрыс анықтау және оларды ғылыми негізде талдау – бәсекеге қабілетті өнім өндірудің басты шарты болып табылады [8, 52].

Заманауи технологиялардың басты мақсаты – өнімнің табиғи қасиетін сақтау, микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және сақтау мерзімін ұзарту. Қазіргі өндірісте кең таралған технологияларға суық сығымдау, вакуумдық кептіру, мембраналық сүзу, ультрадыбыстық экстракция және жылдам мұздату жатады [8, 75].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Шырғанақ жемістерін өңдеу бірнеше негізгі кезеңнен тұрады. Алдымен шикізат қабылданып, сапасы тексеріледі. Кейін жемістер жуылып, сұрыпталады және ұсақталады. Ұсақталған масса сығымдалып немесе экстракцияланып, шырын алынады. Одан кейін сүзу және тазарту процестері жүргізіледі [2].

Заманауи өндірісте вакуумдық қоюлату кеңінен қолданылады, бұл әдіс сироп пен концентрат өндіруде тиімді. Соңғы кезеңде пастерлеу немесе асептикалық құю арқылы өнім микробиологиялық тұрғыдан қауіпсіз күйге келтіріледі. Мұндай жүйелі технологиялық тізбек жоғары сапалы дайын өнім алуға мүмкіндік береді [4, 77].

Шырғанақ негізіндегі өнімдер, соның ішінде сироп, табиғи құрамы мен дәрумендік байлығына байланысты жоғары талаптарға сай болуы тиіс. Шырғанақ жемісінен алынған

өнімдердің сапасын бағалау кешенді сипатқа ие, өйткені олар функционалдық тағамдар қатарына жатады [3, 120].

Шырғанақ өнімдерін өндіруде заманауи технологиялар шикізат құрамындағы пайдалы заттарды мүмкіндігінше сақтауға бағытталған. Өңдеу процесі әдетте бірнеше негізгі кезеңнен тұрады: шикізатты қабылдау, жуу, ұсақтау, шырын алу, сүзу, термиялық өңдеу және қаптау.

Сироп өндірісінде шырғанақ шырыны қант немесе табиғи тәттілендіргіштермен араластырылып, белгілі бір температурада өңделеді [2, 6].

Нәтижелер және оларды талқылау

Тағам өнеркәсібінде шырғанақ көбінесе шырын, сироп, тосап, мармелад және биологиялық белсенді қоспалар түрінде өндіріледі. Сироп тұтынуға ыңғайлы әрі сақтау мерзімі ұзақ өнімдердің бірі. Ол сусындарға, кондитерлік өнімдерге және емдік-профилактикалық мақсатта кеңінен пайдаланылады (кесте 1) [2].

Кесте 1. Негізгі технологиялардың салыстырмалы талдауы

Технология	Принципі	Артықшылығы	Кемшілігі	Қолдану саласы
Суық сығымдау	Төмен температурада май алу	Дәрумендер сақталады	Өнім аз шығады	Май өндірісі
Мұздату	Тез салқындату	Құрамы сақталады	Энергия шығыны	Шикізат сақтау
Вакуумдық кептіру	Қысым төмендету	Биоқұндылық жоғары	Қымбат жабдық	Ұнтақ өнім
Мембраналық сүзу	Микросүзгі	Таза шырын	Құрал қажет	Сусын өндірісі
Ультрадыбыс	Толқын арқылы экстракция	Жылдам процесс	Жабдық қымбат	Экстракт алу

Аналитикалық қорытынды:

1. Суық технологиялар дәрумендерді жақсы сақтайды
2. Вакуумдық өңдеу — жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді
3. Мембраналық сүзу — заманауи сусын өндірісінде кең таралған

Сироп өндіру технологиясы бірізді әрі ғылыми негізделген кезеңдерден тұрады және әрбір саты дайын өнімнің сапасына тікелей әсер етеді.

Шырын алу технологиясы сироп өндірісінің негізгі өзегі болып табылады. Престеу әдісі арқылы жеміс массасынан сұйық фаза бөлініп алынады. Қазіргі өндірісте гидравликалық немесе шнекті престер қолданылады. Алынған шырын құрамында ұсақ қатты бөлшектер болатындықтан, оны центрифугалау немесе сүзу қажет. Центрифугалау шырынды мөлдірлендіріп, механикалық қоспалардан ажыратады. Кейінгі фильтрация үдерісі өнімнің біркелкі консистенциясын қамтамасыз етеді.

Кей жағдайда шырынды белгілі бір уақыт тұндыру арқылы табиғи жолмен тазарту қолданылады. Бұл кезеңдердің барлығы сироптың сыртқы түрі мен тұрақтылығына әсер етеді. [6]

Кесте 2. Шырғанақ сиропын өндіру технологиясы.

Кезең	Операциялар	Мақсаты/ сипаттамасы
1. Шикізатты дайындау	Жинау, Тазалау, Жуу, Сорттау	Жемістерді қоқыс пен зақымданудан тазарту, сапалы шикізат алу
2. Алдын ала өңдеу	Блендеу/Езгілеу, Сүзу	Жемісті пюре күйіне келтіру, талшықтардан арылту
3. Сиропты дайындау	Су + Қант қосу, Қыздыру, Гомогенизация, Сүзу	Сұйықтықты біркелкі ету, дәмін жақсарту, микроорганизмдерден қорғау
4. Сақтау және қаптау	Пастеризация, Қаптау, Сақтау/Тарту	Дәрумендерді сақтау, ұзақ мерзімге сақтау, өнімді таратуға дайындау

2 кестеде әр кезеңге сәйкес жүргізілетін негізгі операциялар мен олардың мақсаты сипатталған. Бірінші бағанда өндірістің төрт негізгі кезеңі - шикізатты дайындау, алдын ала

өңдеу, сиропты дайындау және сақтау/қаптау көрсетілген. Екінші бағанда әр кезеңде жүргізілетін нақты операциялар (мысалы, жинау, тазалау, блендеу, қыздыру, пастеризация) көрсетілген. Үшінші бағанда әр операцияның мақсаты мен сипаттамасы жазылып, өндірістегі маңызды аспектілер өнім сапасы, дәрумендік құндылықты сақтау, біркелкілік пен микробиологиялық қауіпсіздік айқындалады.

Соңғы жылдары шырғанақ сиропын өндіруде дәстүрлі әдістермен қатар, жаңа технологиялық тәсілдер белсенді қолданылуда. Мысалы, ультрадыбыстық өңдеу шырынның шығымын арттыруға көмектеседі. Бұл әдіс жеміс клеткаларының қабырғаларын нәзік түрде бұзып, шырын бөлінуін жеңілдетеді. Сонымен қатар ультрадыбыстық өңдеу дәрумендердің, әсіресе С дәруменінің ыдырауын азайтуға ықпал етеді [2, 6].

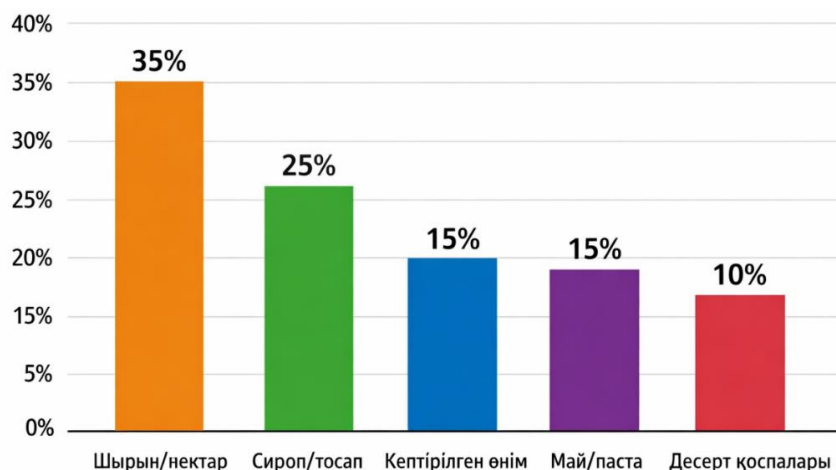
Тағы бір перспективалы әдіс – мембраналық сүзу (нанофльтрация немесе ультрафльтрация). Бұл тәсіл арқылы шырыннан микрокоспаларды тиімді алып, өнімнің мөлдірлігін жақсартуға болады. Мембраналық сүзу дәрумендердің биологиялық белсенділігін сақтап, сироптың ұзақ уақыт бойы сақтау тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Сондай-ақ, жоғары гидростатикалық қысым (НРР) технологиясы сиропты микробиологиялық қауіпсіз етуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс қысым арқылы микроорганизмдерді жояды, ал температураны арттырмайды, сондықтан дәрумендер мен антиоксиданттар сақталады. НРР технологиясы әсіресе функционалдық тағам өнімдері үшін тиімді, себебі ол биологиялық белсенді заттардың сақталуын барынша қамтамасыз етеді.

Қосымша технологияларды қолдану сироптың тек сапасын жақсартып қана қоймай, өндіріс үдерісін оңтайландырады. [6]

Нәтижесінде, технологиялық инновациялар мен экономикалық тиімділік үйлесімі теңіз шырғанағы сиропын нарықта бәсекеге қабілетті, биологиялық құндылығы жоғары және функционалдық тағам ретінде бағалауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл өндірісті тиімді ұйымдастыруға, халықтың дәрумендік тапшылығын азайтуға және функционалдық тағамдар нарығын дамытуға маңызды үлес қосады.

Тағам өндірісінде шырғанақ жемісі көбінесе шырын және нектар өндіруге пайдаланылады, себебі оның табиғи қышқылдылығы мен дәрумендік құрамы сұйық өнімдерге қолайлы. Сироп пен тосап өндірісі екінші орында тұр, өйткені сақтау мерзімі ұзақ әрі халық арасында сұранысы жоғары. Кептірілген өнімдер мен май өндірісі функционалды тағамдарға бағытталған жаңа трендтердің дамуына байланысты біртіндеп өсіп келеді. Ал десерт және сүт өнімдеріне қосылатын шырғанақ қоспалары нарықта жаңадан дамып келе жатқан перспективалы бағыт болып саналады (сурет 1) [7, 91].



Сурет 1. Шырғанақтың тағам өндірісінде қолданылу бағыттары (бағанды диаграмма)

Шырғанақ өсірудің экономикалық тиімділігі оның климатқа төзімділігімен және салыстырмалы түрде күтімінің жеңілдігімен түсіндіріледі. Қазіргі кезде кейбір өңірлерде арнайы плантациялар құрылып, өңдеу кәсіпорындары ашылуда. Бұл ауылдық жерлерде жұмыс орындарының пайда болуына және жергілікті экономиканың дамуына оң әсер етуде (кесте 3) [8, 120].

Технологиялық жетістіктері. Зерттеулер нәтижесінде:

1. Алдын ала осмостық өңдеу арқылы кептіру уақытын 15–20% қысқарту мүмкіндігі анықталды.
2. Инфрақызыл импульстік кептіру арқылы энергия шығынын 10–15% азайтуға болады.
3. Кептіру алдында мұздату каротиноидтардың сақталуын арттырады.
4. Комбинацияланған әдістер (ИК + вакуум) ең тиімді деп танылуда.

Кесте 3. Кептіру процесіндегі ылғал мөлшерінің өзгеруі.

Уақыт (сағ)	Бастапқы ылғалдылық (%)	3 сағ	6 сағ	Соңғы ылғалдылық
Конвективті	78	45	20	12–14
Инфрақызыл	78	40	15	10–12
Вакуумды	78	35	12	8–10

Ылғалдылық төмендеу динамикасы 3 кестеде *Hipporhae rhamnoides* жемісін кептіру процесі барысында ылғалдылық мөлшерінің уақытқа байланысты өзгеруі көрсетілген. Бастапқы ылғалдылық шамамен 78% болса, кептіру барысында бұл көрсеткіш біртіндеп төмендейді.

Конвективті әдісте 3 сағаттан кейін ылғалдылық 45%-ға дейін азайып, 6 сағатта 20%-ға жетеді, ал соңғы көрсеткіш 12–14% шамасында болады. Инфрақызыл кептіру кезінде ылғалдың төмендеуі жылдамырақ жүріп, соңғы ылғалдылық 10–12% деңгейінде қалыптасады. Вакуумды кептіру әдісінде ылғал ең тиімді түрде шығарылып, соңғы көрсеткіш 8–10%-ға дейін төмендейді. [8, 140]

Бұл мәліметтер вакуумды және инфрақызыл кептіру әдістері ылғал булану процесін жылдамдатып, өнім құрылымын жақсырақ сақтайтынын көрсетеді. Сонымен қатар, соңғы ылғалдылықтың төмен болуы өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Кесте 4. Теңіз шырғанағын кептіру технологиясының SWOT–анализі. SWOT–талдау

Strengths (Күшті жақтары)	Weaknesses (Әлсіз жақтары)
Дәрумендердің жоғары сақталуы Сақтау мерзімінің ұзақтығы Сақтау мерзімінің ұзақтығы Қоспасыз табиғи өнім	Құрал-жабдықтың қымбаттығы Энергия шығыны жоғары Процесстің ұзақтығы
Opportunities (Мүмкіндіктер)	Threats (Қауіптер)
Функционалды тағам өндірісі Экспорттық өнім шығару Фармацевтика, косметика саласына енгізу	Энергия бағасының өсуі Шикізат сапасының тұрақсыздығы Бәсекелес технологиялар

Теңіз шырғанағын кептіру технологиясы – өнімнің сақтау мерзімін ұзарту, тасымалдауды жеңілдету және биологиялық белсенді заттарды белгілі бір деңгейде сақтап қалу мақсатында қолданылатын тиімді әдістердің бірі (кесте 4). Шырғанақ жемісі дәрумендерге, органикалық қышқылдарға және антиоксиданттарға бай болғандықтан, оны кептіру барысында сапаны сақтау негізгі міндет болып табылады. SWOT–анализ осы технологияның ішкі артықшылықтары мен әлсіз тұстарын, сондай-ақ сыртқы мүмкіндіктері мен қауіптерін кешенді бағалауға мүмкіндік береді.

S – Күшті жақтары. Кептіру технологиясының басты артықшылығы – өнімнің сақтау

мерзімін айтарлықтай ұзарту. Ылғал мөлшерінің төмендеуі микроорганизмдердің дамуын тежейді, нәтижесінде өнім ұзақ уақыт бұзылмай сақталады. Сонымен қатар кептірілген шырғанақтың салмағы азайып, тасымалдау және сақтау шығындары қысқарады.

Тағы бір маңызды күшті жағы – концентрленген құрам. Кептіру кезінде судың булануы нәтижесінде дәрумендер мен минералдардың салыстырмалы үлесі артады. Дұрыс таңдалған температуралық режим жағдайында каротиноидтар мен кейбір антиоксиданттар жақсы сақталады.

Кептірілген өнімді кейін ұнтақ, шай қоспасы немесе функционалдық қоспа ретінде қолдануға болады. Бұл оның технологиялық икемділігін арттырады [8, 155].

W – Әлсіз жақтары. Кептіру процесінің әлсіз тұстары да бар. Ең алдымен, жоғары температура С дәруменінің белгілі бір бөлігінің ыдырауына әкелуі мүмкін. Егер кептіру режимі дұрыс сақталмаса, өнімнің түсі күнгірттеніп, дәмі өзгеруі ықтимал.

Энергия шығыны да маңызды мәселе болып табылады. Арнайы кептіру жабдықтары тұрақты электр қуатын талап етеді, бұл өндіріс шығынын арттырады. Сонымен қатар технологиялық процесті бақылау күрделі болуы мүмкін, себебі ылғалдылық деңгейін нақты өлшеу қажет.

Кей жағдайда жемістердің қабығы қатайып, құрылымдық өзгерістер пайда болады, бұл тұтынушылық қасиеттерге әсер етуі мүмкін.

O – Мүмкіндіктер. Заманауи кептіру әдістерін енгізу – үлкен мүмкіндік. Мысалы, вакуумдық немесе инфрақызыл кептіру технологиялары дәрумендердің сақталу деңгейін арттыруға жағдай жасайды. Энергия үнемдейтін жабдықтарды қолдану өндіріс тиімділігін көтереді.

Нарықта табиғи және экологиялық таза өнімдерге сұраныс артып келеді. Кептірілген шырғанақ ұнтағы мен шай қоспалары функционалдық тағамдар сегментінде сұранысқа ие болуы мүмкін. Сонымен қатар экспорттық әлеуетті арттыруға мүмкіндік бар, себебі кептірілген өнім тасымалдауға ыңғайлы.

Өнімді әртараптандыру да маңызды мүмкіндік болып табылады. Кептірілген шикізатты фармацевтикалық, косметикалық немесе тағамдық өндірісте қолдануға болады [2].

Қорытынды

Қазіргі таңда Ақтөбе өңірінде шырғанақты өңдеу негізінен шағын және орта кәсіпкерлік деңгейінде жүзеге асырылады. Жергілікті кәсіпкерлер жемістерден табиғи шырын, тосап, дәрумендік қоспалар мен сироптар өндіруге қызығушылық танытуда. Өндіріс көлемі ірі индустриялық деңгейге толық жетпегенімен, өңірлік нарықта табиғи өнімдерге сұраныстың артуы бұл саланың болашағы зор екенін көрсетеді.

Қорыта айтқанда, Ақтөбе өңіріндегі шырғанақ жемісін тиімді өңдеу, биологиялық құндылығын сақтау және функционалдық тағам өнімдерін өндіру үшін толық ғылыми негіз қалыптастырды. Дайын өнім дәруменге бай шырғанақ сиропы тұтынушылар үшін тағамдық, профилактикалық және коммерциялық тұрғыдан құнды, әрі өңірдің агроөнеркәсіптік әлеуетін арттыратын өнім болып табылады.

Сондай-ақ, зерттеу көрсеткендей, технологиялық үдерістерді жетілдіру, жаңа заманауи әдістерді енгізу және экономикалық тұрғыдан тиімді шешімдер қабылдау арқылы шырғанақ сиропының сапасы, тұрақтылығы және нарықтағы бәсекеге қабілеттілігі айтарлықтай артады. Бұл жұмыс, сонымен қатар, аймақтық өндірісті дамытуға, халықтың дәрумендік тапшылығын азайтуға және функционалдық тағамдар нарығын кеңейтуге ғылыми негіз болып қызмет етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Thomas, S.C., Schroeder, W.R., Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A Multipurpose Plant. HortTechnology, 1996. Volume 1. Issue 6(4). 370-380.

https://www.researchgate.net/publication/267095403_Sea_Buckthorn_Hippophae_rhamnoides_L_A_Multipurpose_Plant

2. Duozhuoga, M., Xiaojie, M., Fangfang F., Fuliang, C., Research Status and Development Prospects of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Resources in China. *Forests* 2023. Volume 18. <https://doi.org/10.3390/f1412246>

3. Жетпісбай Ж. Жеміс-жидек дақылдарын өсіру технологиясы. Астана, 2009. 360 б.

4. Аяпов Қ., Тәжібаев Т., Ахметова Ф., Мәжитова Р., Кампитова Г., Түрбекова А. Жидек дақылдары және олардың өнімдерін қайта өңдеу. Алматы, 2000. 130 б.

5. Әлтайұлы С. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өңдеу негіздері: оқу құралы. Астана, 2016. 168 б.

6. Virendra, S., Rajesh, Kr. Micropropagation of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Seabuckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose Wonder Plant, (V. Singh, Editor-in-Chief, 2008). Volume 3. 3-13.

7. Әбдірахманов Ә. Тағамдық биохимия. Алматы: Агроуниверситет баспасы, 2017. 280 б.

8. Сатыбалдин А. Өсімдік физиологиясы. Алматы, 2015. 265 б.

References

1. Thomas, S.C., Schroeder, W.R., Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A Multipurpose Plant. *HortTechnology*, 1996. Volume 1. Issue 6(4). 370-380. https://www.researchgate.net/publication/267095403_Sea_Buckthorn_Hippophae_rhamnoides_L_A_Multipurpose_Plant

2. Duozhuoga, M., Xiaojie, M., Fangfang F., Fuliang, C., Research Status and Development Prospects of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Resources in China. *Forests* 2023. Volume 18. <https://doi.org/10.3390/f1412246>

3. Жетпісбай Ж. Жеміс-жидек дақылдарын өсіру технологиясы. Астана, 2009. 360 б.

4. Аяпов Қ., Тәжібаев Т., Ахметова Ф., Мәжитова Р., Кампитова Г., Түрбекова А. Жидек дақылдары және олардың өнімдерін қайта өңдеу. Алматы, 2000. 130 б.

5. Әлтайұлы С. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өңдеу негіздері: оқу құралы. Астана, 2016. 168 б.

6. Virendra, S., Rajesh, Kr. Micropropagation of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Seabuckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose Wonder Plant, (V. Singh, Editor-in-Chief, 2008). Volume 3. 3-13.

7. Әбдірахманов Ә. Тағамдық биохимия. Алматы 2017. 280 б.

8. Сатыбалдин А. Өсімдік физиологиясы. Алматы, 2015. 265 б.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИРОПА, БОГАТОГО ВИТАМИНАМИ, ИЗ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ, ВЫРАЩЕННОЙ В АКТЮБИНСКОМ РЕГИОНЕ

АЛМАНОВ Ж.Т. , СЕИТОВА Д.А. *

Алманов Жаксылық Толбаевич – Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова, г. Ақтөбе, Казахстан.

E-mail: zhalmanov@zhubanov.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0001-4311-5508>

*Сеитова Дана Асылбековна – Студент, Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова, г. Ақтөбе, Казахстан.

E-mail: dseitova04@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8972-4770>

Аннотация. С учетом особенностей плодов облепихи, выращенной в Актюбинском регионе, предлагаются эффективные технологические решения по производству сиропа, богатого витаминами. Определены оптимальные режимы обработки, позволяющие повысить сохранность витаминов, и научно обосновано влияние технологических факторов на качественные показатели продукции. Кроме того, на основе местного сырья разработана рецептура

нового сиропа как функционального пищевого продукта, а также оценена его пищевая и биологическая ценность.

В исследовании всесторонне рассматриваются вопросы переработки плодов облепихи, произрастающей в Актюбинском регионе. В первой главе подробно изучаются ботанические характеристики, химический состав и пищевая ценность плодов облепихи.

Во второй главе представлены результаты исследований по переработке облепиховых продуктов в Актюбинской области. Первыми важными этапами, обеспечивающими качество продукции, являются методы предварительной обработки сырья – промывка, сортировка, калибровка, измельчение.

В третьей главе дается оценка качества готового продукта и анализ технологической эффективности. Современные технологические методы производства облепихового сиропа — ультразвуковая обработка, мембранная фильтрация, вакуумное выпаривание и пастеризация — позволяют сохранить биологическую ценность продукта, обеспечить микробиологическую безопасность и улучшить вкусовые свойства.

Результаты исследования будут способствовать пополнению научной базы данных в направлении глубокой переработки регионального растительного сырья.

Ключевые слова: облепиха, сироп, гидростатическое давление, мембранная фильтрация, вакуумное сгущение, метод прессования, витамины.

TECHNOLOGY FOR PRODUCING VITAMIN-RICH SYRUP FROM SEA BUCKTHORN FRUITS GROWN IN THE AKTOBE REGION

ALMANOV ZH.T. , SEITOVA D.A. 

Almanov Zhaksylyk Tolbaevich – Candidate of agricultural sciences, docent, K. Zhubanov Aktobe regional university, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: zhalmanov@zhubanov.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0001-4311-5508>.

***Seitova Dana Asylbekovna** – Student, K. Zhubanov Aktobe regional university, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: dseitova04@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8972-4770>

Abstract. Considering the specific characteristics of sea buckthorn grown in the Aktobe region, effective technological solutions for the production of vitamin-rich syrup are proposed. Optimal processing modes that enhance vitamin retention have been identified, and the influence of technological factors on product quality indicators is scientifically substantiated. Furthermore, a new syrup formulation has been developed as a functional food product based on local raw materials, with an evaluation of its nutritional and biological value.

This study comprehensively examines the processing of sea buckthorn fruits grown in the Aktobe region. The first chapter examines in detail the botanical characteristics, chemical composition, and nutritional value of sea buckthorn fruits.

The second chapter presents the results of research on sea buckthorn processing in the Aktobe region. The first important steps to ensure product quality are pre-processing methods of raw materials - washing, sorting, calibration, and grinding.

The third chapter assesses the quality of the finished product and analyzes its technological efficiency. Modern technological methods for producing sea buckthorn syrup—ultrasonic processing, membrane filtration, vacuum evaporation, and pasteurization - preserve the product's biological value, ensure microbiological safety, and improve its flavor.

The results of the study will contribute to the expansion of the scientific database in the area of deep processing of regional plant materials.

Key words: sea buckthorn, syrup, hydrostatic pressure, membrane filtration, vacuum thickening, pressing method, vitamins.