

Сведения об авторах

Алия Амантаевна Макенова* – докторант кафедры «Технология и безопасность продовольственных продуктов»; Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова города Шымкент, Республика Казахстан; e-mail: aliyamakenova02@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7802-674X>.

Салтанат Джуматкызы Мусаева – кандидат технических наук, профессор кафедры «Пищевая инженерия»; Южно-Казахстанский Университет им. М. Ауэзова города Шымкент, Республика Казахстан; e-mail: saltanat_mussayeva@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1430-9768>.

Галия Тлеухановна Туменова – кандидат технических наук, профессор кафедры «Продовольственная безопасность»; Северо-Казахстанский Государственный Университет им. М. Козыбаева, Республика Казахстан; e-mail: g.tumenova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-3520>.

Серик Ниязбекович Туменов – главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан; e-mail: s.tumenov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3086-1533>.

Received 06.01.2025

Revised 10.02.2025

Accepted 11.02.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1\(17\)-32](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1(17)-32)

FTAXP: 68.30.24



А.А. Мирзакулова*, Т.Е. Сарсембаева, Б. Калемшарив

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

*e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru

ИТМҰРЫНМЕН БАЙЫТЫЛҒАН САРЫСУДЫ ӨНДІРУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Аңдатпа: Мақалада итмұрын сығындысы қосылған сарысу негізіндегі функционалды сусындарды өндірудің технологиялық аспектілерін зерттеу және әзірлеу нәтижелері берілген. Бұл зерттеудің өзектілігі итмұрынмен байытылған сарысуды өндеудің қалдықсыз технологиясын әзірлеу және қазіргі өмір сүру жағдайында адамның иммунитетін сақтауға көмектесетін жаңа өнімдерді жасау қажеттілігіне байланысты. Зерттеудің мақсаты – итмұрынмен байытылған сарысу өндірісінің технологиялық аспектілерін зерттеу. Негізгі міндеттер: итмұрыннан биологиялық белсенді заттарға бай сарысуды өндіруге қажетті негізгі технологияларды анықтау; сусындағы белсенді заттардың құрамын арттыруға бағытталған әдістерді сипаттау; итмұрынмен байытылған сарысудың физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштерін зерттеу. Бұл сусынның ерекшелігі - бұл өнімдердің адам рационына қосылуы әртүрлі аурулардың алдын алуға және жалпы денсаулықты жақсартуға көмектеседі. Сонымен қатар, сусын өндірісінде сарысу мен итмұрын пайдалану тамақ өнеркәсібі үшін жаңа мүмкіндіктер ашады, ресурстарды тұрақты пайдалануға ықпал етеді және азық-түлік өнімдерінің ассортиментін кеңейтеді. Зерттеу сусындағы белсенді ингредиенттердің мазмұнын арттыруға бағытталған әдістерді сипаттайды. Бұл әдістер сарысуды өндеудің әртүрлі технологияларын және оны итмұрынмен байыту әдістерін қамтиды. Зерттеу нәтижелері жақсартылған тұтынушылық сипаттамалары және жоғары тағамдық құндылығы бар тиімді сарысу сусындарын өндірудің жаңа формалары мен технологияларын әзірлеуде пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: сарысу, итмұрын, өндіру технологиясы, белсенді заттар, химиялық құрамы, бифидобактериялар.

Кіріспе

Соңғы онжылдықтарда индустриалды дамыған елдерде қалыптасқан қолайсыз экологиялық жағдайлар адам иммунитетінің төмендеуіне әкелетін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Сондықтан қазіргі тамақ өнеркәсібінің негізгі бағыттарының бірі адамның иммунитетін жақсартуға көмектесетін тиімді тамақ өнімдерін өндіру болып табылады.

Қалдықсыз және қалдығы аз технологияларды дамыту әлемдік ғылыми зерттеулердің қозғаушы және маңызды бөлігі болып табылады. Сондықтан, отандық және халықаралық зерттеулердің негізгі мәселелерінің бірі сарысуды азық-түлік және басқа да мақсаттарда өңдеу болып табылады [1].

Сүт өндірісі өскен сайын сарысу өндірісі де өседі. Сарысуды ұтымды пайдалануға бағытталған көптеген зерттеулерге қарамастан, мәселе шешілген жоқ. Бұл мәселені шешу тек жанама өнімдерден жаңа өнім алу мүмкіндігін алуға ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануын болдырмауға бағытталған. Сарысудың оттегіге биологиялық сұранысы және химиялық оттегіге сұранысы жоғары [2].

Сарысудың құрамында күрделі биобелсенді элементтер бар (сарысу ақуызы, алмастырылмайтын амин қышқылдары, лактоза, 30-дан астам макроэлементтер мен микроэлементтер (Ca, P, Fe және т.б.)) және сондықтан тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары; еритін дәрумендер (C, B, PP, β -каротин, A, E), көмірсулар, ферменттер және т.б., бұл адам денсаулығын жақсартуға бағытталған функционалды сусындарды өндіру үшін тартымды етеді. Ол ас қорытуды, иммунитетті және адамның зат алмасуын жақсартады [3].

Ерекшелігі құрамында антиоксиданттық белсенділігі бар органикалық заттары бар өсімдік сығындыларын композицияға енгізу арқылы сарысу сусындарының органолептикалық көрсеткіштерін, биологиялық құндылығын және функционалдық сипаттамаларын реттеуге болады, сол арқылы организмнің әртүрлі патологиялық жағдайларының дамуын болдырмайды. Мұндай сусындарды пайдалану стрессті, атеросклерозды, миокард инфарктісін және қатерлі ісіктерді азайтуға көмектеседі және дәстүрлі жасанды тағамдық қоспаларды (консерванттарды) қолданбай дайын өнімнің жарамдылық мерзімін ұзартуға көмектеседі [4].

Дәрілік өсімдіктердің көптеген емдік және профилактикалық әсерлері, бірегей биохимиялық құрамы және биологиялық қасиеттерінің кешені бар, бұл оларды сүт өнеркәсібі үшін перспективалы шикізат етеді.

Дәрілік өсімдіктер жануарлар ағзасы шығара алмайтын көптеген күрделі химиялық заттарды шығарады. Итмұрын – емдік қасиеті бар өсімдіктердің бірі. Итмұрынның құрамында 5,5%-ға дейін аскорбин қышқылы (C дәрумені), каротин (провитамин A) – 12-18 мг%, B2 дәрумені – 0,03 мг%, K дәрумені, сонымен қатар флавоноидтар, 18%-ға жуық қант, 4 % пектин заттары бар, 4,5% дейін таниндер және шамамен 2% лимон қышқылы, сондай-ақ алма және басқа қышқылдар.

Ғылыми медицинада итмұрын мультивитамин ретінде қолданылады [5].

Сондықтан итмұрынмен байытылған сарысуды өндірудің техникалық аспектілері тұтынушылардың денсаулығын жақсартатын жаңа тиімді өнімдерді әзірлеудегі маңызды қадам болып табылады. Сарысуды итмұрын сығындысымен байыту тағамдық құндылықты арттырып қана қоймайды, сонымен қатар әртүрлі аурулардан қорғайтын тиімді сусындарды жасау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл мақалада итмұрын сарысуы мен сығындыларының дұрыс комбинациясына қол жеткізу үшін қолдануға болатын негізгі технологиялар және олардың түпкілікті өнімнің органолептикалық және функционалдық сипаттамаларына қалай әсер ететіні қарастырылады.

Зерттеу әдістері

Мақалада келесі зерттеу әдістері қолданылады:

1. Сарысудың химиялық құрамын есепке алудың физика-химиялық әдістері, итмұрынның биологиялық белсенді заттарының құрамын талдау, сарысу концентратының физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау (рефрактометрия, рН-метрия, титрлеу, спектрофотометрия, вискозиметрия, атомдық абсорбциялық спектрометрия, газ хроматографиясы). Бұл әдістер ГОСТ 32901-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері» және ГОСТ 32951-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Дәрумендердің құрамын анықтау әдістері» [6, 7];

2. Микробиологиялық әдістер, соның ішінде сарысу концентратының микробтық қауіпсіздігін анықтау және сарысудағы пробиотикалық дақылдардың дамуына итмұрынның әсерін зерттеу (бактерияларды-КФУ/г санау, ашытқылар мен зеңдерді санау, пробиотикалық дақылдарды санау). ҚР СТ 1598-2006 «Азық-түлік өнімдері. Пробиотикалық микроорганизмдердің санын анықтау және анықтау әдістері» және ҚР СТ 1179-2003 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі. Микробиология. Жалпы талаптар және сынама алу әдістері», [8, 9] сәйкес анықталған;

3. Органолептикалық әдістерді қолдану арқылы сарысудың органолептикалық сипаттамаларын бағалау әдістемесі (сусынның түсін, хош иісін, дәмін және консистенциясын

сенсорлық бағалауды оқытылған мамандар тобы жүргізді). ГОСТ 32901-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері» [10];

4. Сарысуды итмұрын сығындысымен немесе ұнтақпен байытудың тиісті режимдері мен параметрлерін және сақтау кезінде сарысудың қауіпсіздігі мен тұрақтылығына концентрацияның әсерін зерттеудің технологиялық әдістерін зерттеу (термостаттардың көмегімен температура, уақыт, итмұрын концентрациясы сияқты өндірістік процестің параметрлерін оңтайландыру, араластырғыштар, гомогенизаторлар және пастерлеу құрылғылары). ҚР СТ 2302-2013 «Сүт өнімдері. Жалпы техникалық шарттарға» және Қазақстан Республикасының СТ 1179-2003 «Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі. Жалпы талаптар және сынама алу әдістері» [11,9].

Бұл әдістерді біріктіріп қолдану итмұрынмен байытылған сарысу өндірісінің технологиялық аспектілерін жан-жақты зерттеуге мүмкіндік береді.

Нәтижелер мен пікірталас

Соңғы классификация бойынша сарысу ірімшіктің, сүзбенің, казеиннің және ультрафилтраттың әртүрлі түрлерін өндірудегі екіншілік сүт өнімі болып табылады.

Сарысу құрғақ затының сандық және химиялық құрамы сүт өндірудің негізгі әдісі мен технологиясына, әсіресе қолданылатын жабдықтың түріне байланысты. Су сарысуының 93-95% құрайды және қосылыс түріне байланысты бос, физика-химиялық және химиялық күйде болады.

Сарысуда 200-ден астам компоненттер бар. Олардың негізгілеріне лактоза – 71%, сарысудағы сарысу ақуыздары – 15%, минералды құрамы 7,8%, липидтер – 5,6%, басқа заттар 0,9% шамасында жатады.

Сарысудың негізгі компоненттерінің бірі лактоза болып табылады, оның құрамында 70% дейін құрғақ зат бар.

Сүтқоректілердің әртүрлі түрлерінің сүтіндегі сарысу ақуыздарының құрамы 6-10 г/л протеинге дейін өзгеруі мүмкін. Ірі қара сарысуының негізгі сарысу ақуыздары: β-лактоглобулин және α-лактальбумин – жалпы сарысу ақуызының шамамен 70-80% құрайтын төмен молекулалы ақуыздар; сиыр сарысуындағы альбумин; иммуноглобулиндер және казеиннің кейбір фракциялары.

Сарысу ақуыздарына гликомаропептидтер, протеолитикалық пептондар және лактоферрин сияқты ұсақ заттар кіреді. Лактоферрин – бактерицидтік қасиеттері бар және иммунитетті жақсартуға көмектесетін табиғи антиоксидант. Ол патогендік бактериялар мен саңырауқұлақтардың өсуін тежейді, бифидобактериялардың өсуіне және ішек микрофлорасының қалыпты жұмысына ықпал етеді. Лактопероксидаза сонымен қатар бактериялардың өсуін тежейді. Протеаза пептондары сарысу ақуыздарының шамамен 24% құрайды және молекулалық салмағы шамамен 41 кДа құрайтын компоненттерді қамтиды. Гликомакропротеиндер құрамында көмірсулардың жоғары деңгейі (17%) және ұсақ ақуыздар санатына жатады. Фосфопептидтер лактопротеиназа әсерінен β-казеиннің гидролизі кезінде түзіледі. Сарысу липидтері көбірек дисперсті және ас қорыту процестеріне пайдалы әсер етеді [12, 13].

Сарысудың минералды құрамы биологиялық әртүрлі және оңтайлы теңдестірілген кешендердің кең спектріне ие. Сүттің барлық дерлік макро- және микроэлементтері сарысуға өтеді. Сарысудың минералды құрамы 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Сарысудың минералды құрамы, 100 г өнімге

№ п/п	Дәрумендердің атауы	Құрамы, мг
1	Кальций	103
2	Темір	0,1
3	Магний	10
4	Калий	143
5	Натрий	48
6	Фосфор	78
7	Цинк	0,4
8	Селен	$1,8 \cdot 10^{-3}$

Сарысудың құрамында суда еритін және майда еритін дәрумендер бар. Соңғысының құрамы сүтті алғашқы өңдеу кезінде липидтерді пайдалану дәрежесімен анықталады. Сарысуда олардың саны көбірек. Суда еритін дәрумендер толығымен дерлік сарысуға

ауысады, олардың тәтті сарысуындағы мөлшері қышқыл сарысуға қарағанда жоғары. Дәрумендердің кілегейден сарысуға өту дәрежесі 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Дәрумендердің қаймағысыз сүттен сарысуға өту дәрежесі

№ п/п	Атауы	%
1	Тиамин (B1)	82
2	Рибофлавин (B2)	92
3	Пиридоксин (B6)	89
4	Кобаламин (B12)	59
5	Аскорбин қышқылы (C)	79
6	Никотин қышқылы (NA)	55
7	Ретинол (A)	12
8	Холин	100
9	Биотин	91
10	Токоферол (E)	33

Сүттен сарысуға өтетін ең маңызды дәрумендер – рибофлавин, фолий қышқылы және кобаламин. Соңғы екеуі сарысу ақуыздарымен байланысты және ірімшік өндіру кезінде сарысуға айналады. Сүт сарысуында ірімшік өндірісінде қолданылатын сүт қышқылы штаммдарының белсенділігіне байланысты B₂ дәрумені сүтке қарағанда көбірек. Рибофлавиннің салыстырмалы түрде жоғары деңгейіне байланысты сарысуға тен сары – жасыл түс бар.

Сарысудың органикалық қышқылдары: сүт, лимон, нуклеин. Сарысудағы ұшпа май қышқылдарының мөлшері тәтті сарысуға қарағанда жоғары, бұл бастапқы өнімдерді дайындау кезінде майлардың гидролизденуімен түсіндіріледі. Осылайша, қышқыл сарысудағы сірке қышқылы тәтті сарысуға қарағанда 4,2 есе көп. Сүт қышқылы лактозаның ішінара ашыту өнімі болып табылады және патогендік микрофлораның әсерін басу қабілетіне ие.

Сарысу ферменттері: гидролазалар, фосфорилазалар, лактазалар, липазалар, сонымен қатар ыдырау, тасымалдау, тотықсыздану, изомерлену ферменттері. Протеолитикалық ферменттердің болуы тіркелді, олар да ақуыздардың ыдырауына ықпал етеді. Қышқыл сарысуда ферменттердің болуы тәтті сарысуға қарағанда айқынырақ. Олардың мазмұны негізінен сүтті алғашқы өңдеумен анықталады.

Сарысудағы газдар – көмірқышқыл газы, азот, оттегі. Казеинді өндіру кезінде сарысуға кейбір минералды қышқылдар – тұз және күкірт те түседі. Антибиотик нисиннің болуы да хабарланды [14].

Осылайша, сарысу сүт өндірісінің бағалы және күрделі қосалқы өнімі болып табылады. Оның құрамында қоректік заттардың кең ауқымы бар. Бірегей химиялық құрамының арқасында сарысу тамақ өнеркәсібінде үлкен қызығушылық тудырады және әртүрлі тағам өнімдерін жасау үшін құнды ингредиент ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Жұмыстың мақсатына сәйкес итмұрынмен байытылған сарысу өндірісіндегі итмұрынның негізгі қасиеттерін одан әрі зерттеу қажет.

Әрі қарай құрғақ итмұрын сығындысының микробиологиялық көрсеткіштері қарастырылады, олар 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – Құрғақ итмұрын сығындысының микробиологиялық көрсеткіштері

№ п/п	Көрсеткіш	Көрсеткіш мәні
1	Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдер организмдер, CFU/g, артық емес	5,0 x 10 ⁴
2	Колиформды топтың бактериялары (колиформ), шамамен 0,1 г түтік	Жоқ
3	E. coli, 1,0 г	Жоқ
4	Қалыптар, CFU 1 г өнімде, артық емес	100
5	Ашытқы, КТБ 1 г өнімде, артық емес	100
6	Патогендік микроорганизмдер, соның ішінде сальмонеллалар 10 г	Рұқсат етілмейді

Итмұрынның химиялық құрамы 4-кестеде сәйкес көрсетілген.

Кесте 4 – Итмұрынның химиялық құрамы

№ п/п	Құрамдас		Масса үлесі, % с. в.
1	Ақуыз		8,71
2	Липидтер		0,18
3	Күл		14,12
4	Диеталық талшық	ерімейтін	6,63
		еритін	9,43
		Барлығы	16,06
5	Көмірсулар	Глюкоза	3,37
		Фруктоза	3,59
		Барлығы	6,96
6	Органикалық қышқылдар	лимон	0,19
7	Полифенолды қосылыстар		52,88

4-кестеден құрғақ итмұрын сығындысының негізгі компоненті полифенолды қосылыстар екенін көруге болады. Құрғақ итмұрын сығындысында ақуыздар, көмірсулар, диеталық талшықтар, липидтер және күл элементтері сияқты оның тағамдық құндылығын анықтайтын компоненттер де бар. Өнімнің жоғары күлділігі сығындыдағы минералдардың айтарлықтай мөлшерін көрсетеді.

Құрғақ итмұрын сығындысының липидтерінің май қышқылының құрамы 5-кестеде келтірілген.

Кесте 5 – Құрғақ итмұрын сығындысының липидтерінің май қышқылдық құрамы

№ п/п	Қышқылдар	%
1	стеарин	5,37
2	пальмитикалық	29,26
3	олеин	11,92
4	эфирлік ω -6 линол	24,68
5	ω -3 α -линолен	10,28

5 кестедегі мәліметтер құрғақ итмұрын сығындысының липидтерінің жоғары биологиялық тиімділігін көрсетеді.

Құрғақ итмұрын сығындысы 6 және 7-кестелерде көрсетілгендей дәрумендер мен минералдар сияқты маңызды микроингредиенттердің көзі болып табылады.

Кесте 6 – Құрғақ итмұрын сығындысындағы дәрумендердің массалық үлесі

№ п/п	Дәрумендердің атауы	Құрамы, мг/кг
1	С дәрумені	6411,1
2	А дәрумені	165,3
3	Е дәрумені	405,2
4	РР дәрумені	26,0
5	В ₁ дәрумені	37,1
6	В ₂ дәрумені	352,2

Кесте 7 – Құрғақ итмұрын сығындысындағы минералдардың мөлшері

№ п/п	Элемент атаулары		Құрамы, мг/100г
1	Макроэлементтер	Калий	7434,5
2		Кальций	2279,3
3		Магний	3467,7
4		Натрий	300,9
5	Микроэлементтер	Темір	22,1

Жоғарыда келтірілген ақпараттан көрініп тұрғандай, құрғақ итмұрын сығындысындағы аскорбин қышқылының және Е дәруменінің жоғары мөлшері оны антиоксиданттардың жақсы көзі деп санауға мүмкіндік береді. Айта кету керек, оның құрамында калий, магний және кальций сияқты минералдардың жоғары деңгейі бар.

Құрғақ итмұрын сығындысының биологиялық белсенді заттарының ішінде полифенолды қосылыстар ерекше қызығушылық тудырады, олардың әртүрлі биологиялық белсенділігі профилактикалық өнімдерді жасау үшін негіз бола алады. Фенолды қосылыстар

реактивті оттегі қосылыстарын, липидті пероксидті және алкоксильді радикалдарды пайдалану арқылы липидтердің асқын тотығуын және өтпелі металл иондарымен хелаттық кешендердің түзілуін болдырмайтын көп функциялы антиоксиданттар болып табылатын флавоноидтар мен фенол қышқылдарымен ұсынылған.

Итмұрын ұнтақтарында флавонолдар кверцетин және кемпферол түріндегі агликондар және флавонол гликозидтері – рутин және гиперозид түрінде ұсынылған.

Табиғи антиоксиданттардың және олардың синергисттерінің тиімді комбинациясы құрғақ итмұрын сығындысының жоғары антиоксиданттық қасиеттерінің көрінісін анықтайды. Құрғақ итмұрын сығындысындағы ДПФГ радикалының тежелу дәрежесі 31,6%, ал тролокс эквивалентіне қатысты антиоксиданттық белсенділік 3761 мг/100 г құрады [15].

Сарысу сусынға итмұрын сығындысын немесе ұнтақты қосу оның физика-химиялық сипаттамаларына айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Итмұрын құрамында аскорбин, лимон және алма сияқты органикалық қышқылдар бар, олар сусынның рН деңгейін төмендетіп, оны қышқыл етеді. Қосылған итмұрын мөлшері рН өзгеру дәрежесін анықтайды. Итмұрын құрамындағы органикалық қышқылдар да сусынның титрленетін қышқылдығын арттырады, ал сығынды немесе ұнтақ неғұрлым көп қосылса, титрленетін қышқылдық соғұрлым жоғары болады. Итмұрын құрамында пектиндер мен басқа да полисахаридтер бар, олар сусынның реологиялық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін, атап айтқанда, оның тұтқырлығын арттырады. Тұтқырлықтың өзгеру дәрежесі қосылған итмұрын концентрациясына байланысты болады. Сонымен қатар, итмұрын қосу құрамындағы пигменттерге байланысты сусынның түсінің өзгеруіне, сондай-ақ С дәрумені мен басқа да биологиялық белсенді заттардың мазмұнын арттыруға әкелуі мүмкін. Дәмі мен хош иісі сияқты сенсорлық сипаттамаларды итмұрын қосу арқылы да өзгертуге болады. Осылайша, итмұрын сығындысының немесе ұнтақтың сарысуы сусынының физика-химиялық көрсеткіштеріне әсерін ескеру оның құрамын әзірлеу және оңтайландыру кезінде маңызды аспект болып табылады [16].

Сондықтан сарысуға итмұрын қосу келесі аспектілерге байланысты:

1. Шиповник – жеміс-жидек дақылдары арасында С дәруменінің ең бай көздерінің бірі болып табылады. 100 г жаңа шиповник құрамында 400-1000 мг аскорбин қышқылы (С дәрумені) бар. Сондықтан, сарысуды шиповникпен байыту оның витаминдік құндылығын едәуір арттырады.

2. Биобелсенді қосылыстар. Итмұрын тек С дәруменіне ғана емес, сонымен қатар басқа да биологиялық белсенді заттарға, мысалы, флавоноидтарға (рутин, кверцетин, катехиндер), каротиноидтарға (β-каротин, ликопен), фенол қышқылдарына (гал, хлорогендік) бай. Бұл қосылыстар антиоксиданттық, қабынуға қарсы және иммуномодуляциялық қасиеттерге ие.

3. Сарысумен үйлесімді. Итмұрын теріс реакциялар немесе жауын-шашын тудырмай, сүт ортасымен жақсы үйлеседі. Кейбір басқа жидектерден айырмашылығы, итмұрынның айқын қышқылдық немесе тұтқыр қасиеттері жоқ, бұл оларды сарысу өніміне үйлесімді түрде біріктіруге мүмкіндік береді.

Осылайша, оның құрамындағы С дәруменінің жоғары мөлшері, биобелсенді қосылыстардың бай профилі және сүт ортасымен үйлесімділігі итмұрын басқа жидектерге қарағанда сарысуды байыту үшін таңдаулы ингредиент етеді.

Жұмыстың нәтижесінде сарысу сусынының микробиологиялық көрсеткіштері мен қауіпсіздігі, сонымен қатар итмұрын сығындысының/ұнтақтың сарысудағы пробиотикалық дақылдардың дамуына әсері 1-суретте көрсетілгендей жан-жақты зерттелді.



Сурет 1 – Сарысу сусынның микробиологиялық қауіпсіздігін бағалау

Осы көрсеткіштердің әрқайсысын толығырақ қарастырайық.

1. Микробтардың жалпы саны (МЖС) – бұл көрсеткіш өнімдегі өміршең микроорганизмдердің жалпы санын көрсетеді. Сарысу сусындары үшін рұқсат етілген МЖС мәні, әдетте, 1×10^4 CFU/cm³ (1 см³ үшін колония құраушы бірлік) аспауы керек.

2. Патогендік микроорганизмдердің болуы – сусынның құрамында *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 және т.б. патогенді бактериялардың болмауын тексеру қажет.

3. Ашытқылар мен зеңдер – сарысу сусынындағы ашытқылар мен зеңдердің мөлшері шектелуі керек, әдетте 1×10^2 КТБ/см³ аспауы керек.

4. *Escherichia coli* бактериялары (таяқшалар) – бұл көрсеткіш өнімнің ықтимал фекальды ластануын көрсетеді. Сарысу сусындар үшін 1 см³ өнімде колиформалар болмауы керек.

Осылайша, итмұрын сығындысының/ұнтақтың сарысудағы пробиотикалық дақылдардың дамуына әсері келесідей:

1. Итмұрын сарысуындағы пробиотикалық микроорганизмдердің өсуі мен дамуына ынталандырушы әсер ете алатын дәрумендерге, минералдарға және биологиялық белсенді заттарға бай.

2. Итмұрын құрамындағы фенолды қосылыстар, аскорбин қышқылы және басқа да антиоксиданттар лактобактериялар мен бифидобактериялар сияқты пробиотикалық дақылдарға қолайлы жағдай жасай алады.

3. Итмұрыннан алынған пребиотикалық талшықтар пробиотикалық микроорганизмдер үшін көбею алаңы бола алады, олардың сарысуында өсуі мен көбеюін ынталандырады.

Тұтастай алғанда, микробиологиялық қауіпсіздікті және итмұрынның пробиотиктерге әсерін бағалау сапалы сарысуын әзірлеу және өндіру кезінде маңызды аспектілер болып табылады.

Әрі қарай, 8-кестеде итмұрын сығындысы/ұнтақ қосылған сарысу сусынның органолептикалық бағалау нәтижесін ұсынамыз.

Кесте 8 – Итмұрын сығындысы/ұнтақ қосылған сарысу сусынының органолептикалық бағасы

№ п/п	Мүлік атаулары	Итмұрынның болуы	Негізгі мүмкіндіктер
1	Түс	итмұрын қоспай	сарысу сусынының сарысуға тән ашық сары немесе бозғылт сары түсі бар
		итмұрын қосылғанда	сусынның түсі итмұрын сығындысының/ұнтақтың болуына байланысты қаныққан сарғыш-қызыл реңкке ие болады
2	Хош иіс	итмұрын қоспай	сарысу сусынның хош иісі жұмсақ, сүтті, жеңіл қышқыл сүт ноталары бар
		итмұрын қосылғанда	сусынның хош иісі итмұрынға тән жағымды жеміс–жидек реңктерімен айқынырақ болады
3	Дәмі	итмұрын қоспай	сарысу сусынның дәмі аздап қышқыл, сергітетін, аздап тәтті
		итмұрын қосылғанда	сусынның дәмі айқын тәтті және қышқыл профилге ие болады, итмұрынның айқын жидек ноталары бар, жағымды қышқылдық бар
4	Жүйелілік	итмұрын қоспай	сарысу сусынның консистенциясы сұйық, біртекті, тұнбасыз
		итмұрын қосылғанда	сусынның консистенциясы қосылған итмұрын мөлшері мен формасына (сығындысы/ұнтақ) байланысты сәл тұтқыр болуы мүмкін

Осылайша, сарысу сусынға итмұрын сығындысын/ұнтағын қосу оның органолептикалық қасиеттерін айтарлықтай байытады және жақсартады. Сусынның жидек ноталары бар таза түсі, бай хош иісі және дәмі бар. Консистенциясы сәл тұтқыр болуы мүмкін. Жалпы, итмұрын қосу сарысуды тартымды етеді және оны пайдалы биологиялық белсенді заттармен байытады.

Сарысуды итмұрын сығындысы ұнтағымен байыту үшін оңтайлы режимдер мен параметрлерді таңдау осы өнімді әзірлеудегі маңызды қадам болып табылады. Қосылған итмұрын концентрациясы дайын өнімнің органолептикалық және физико-химиялық сипаттамаларын бұзбай, итмұрын құрамындағы биологиялық белсенді заттармен сусынның барынша байытылуын қамтамасыз ету үшін мұқият таңдалуы керек.

Итмұрын сығындысының немесе ұнтақтың оңтайлы концентрациясы жалпы сарысудың 2-ден 5% -ға дейінгі диапазонында болады. Жоғары концентрациялар жағымсыз дәм мен хош иіс сипаттамаларына, сондай-ақ сусынның сөре тұрақтылығының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Итмұрын сығындысы/ұнтағы бар сарысуды өңдеу температурасы мен уақыты да маңызды рөл атқарады. Әдетте, оңтайлы температура 40-тан 60°C-қа дейін, ал өңдеу уақыты 10–нан 30 минутқа дейін. Жоғары температура және ұзақ өңдеу уақыттары итмұрын құрамындағы термолабильді биологиялық белсенді заттардың жойылуына және нәтижесінде олардың дайын өнімдегі мөлшерінің төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Қосылған итмұрын концентрациясының сақтау кезінде сарысуы сусынының қауіпсіздігі мен тұрақтылығына әсері де мұқият зерттеуді қажет етеді. Итмұрын – С дәруменінің, каротиноидтардың, флавоноидтардың және басқа да биологиялық белсенді заттардың көзі, олар антиоксиданттық қасиеттерге ие және сақтау кезінде сусынның тұрақтылығына оң әсер етеді. Алайда, бұл заттардың шамадан тыс деңгейі жағымсыз дәм мен хош иіс сипаттамаларына, сондай-ақ өнімнің микробиологиялық тұрақтылығының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Сарысуды өндіру технологиясының сипаттамасы келесідей.

Ірімшік өндірісінің қосалқы өнімі болып табылатын сарысу одан әрі өңдеу үшін тазартылады және стандартталады. Сарысуды байыту үшін итмұрын пайдаланылады – С дәруменіне, каротиноидтерге және басқа да биологиялық белсенді заттарға бай итмұрын мұқият жуылады, тұқымдардан тазартылады және біртекті массаға ұсақталады. Итмұрын целлюлозасының ұсынылатын мөлшері жалпы сарысудың шамамен 5% құрайды. Жаңа итмұрынның құрамындағы С дәруменінің концентрациясы шамамен 300-1000 мг/100 г. л. Итмұрынның құрамындағы каротиноидтардың мөлшері де жоғары – шамамен 5-15 мг/100 г. Сарысуға 5% қосқанда каротиноидтардың концентрациясы 2,5-7,5 мг/л жетеді, бұл айтарлықтай байытылады. Рутин және кверцетин сияқты итмұрын флавоноидтары шамамен 100-300 мг/100 г концентрациясында кездеседі.

Өндіріс технологиясының ерекшелігі – майда жақсы еритін сарысуға D3 дәруменін (холекальциферол) қосу. Ол есептелген мөлшерде итмұрынмен байытылған сарысуға енгізіледі. D3 дәруменінің оңтайлы концентрациясы 100 мл сарысуға 5 мкг құрайды. D3 дәрумені организмдегі кальцийдің (Ca^{2+}) сіңуін және метаболизмін реттеуде шешуші рөл атқарады. D3 дәрумені болған кезде кальций жақсы сіңеді және сүйектер мен тістерге өніп, олардың беріктігін арттырады. Сондықтан сарысу кальцийдің көзі болып табылады, ал D3 дәруменімен байыту оның сіңуін және биожетімділігін жақсартады. С және D3 дәрумендерінің біріктірілген әсері дененің антиоксиданттық қорғанысын күшейтеді. D3 дәрумені иммундық жүйені реттеуге қатысады, микробқа қарсы пептидтердің өндірісін ынталандырады және иммундық жасушалардың белсенділігін модуляциялайды. Итмұрын құрамында полифенолдар, флавоноидтар және иммуномодуляциялық әсері бар басқа да биологиялық белсенді қосылыстар бар. D3 дәрумені мен итмұрын компоненттерінің біріккен болуы дененің иммундық қорғанысын күшейтеді.

Сарысуға итмұрын массасын және D3 дәруменін енгізгеннен кейін компоненттердің біркелкі таралуын қамтамасыз ету үшін мұқият араластыру жүргізіледі. Содан кейін сарысу микробиологиялық тұрақтылық пен өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін гомогенизацияланады және пастерленеді. Алынған сарысу сапаны сақтау үшін тұтынушылық ыдыстарға құйылады және герметикалық түрде оралады.

Осылайша, сарысуды итмұрын сығындысымен немесе ұнтақпен байытудың технологиялық аспектілерін кешенді зерттеу тұтынушылық сипаттамалары жақсартылған және биологиялық құндылығы жоғарылаған тиімді және қауіпсіз сарысу сусынын жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында сарысуды итмұрын сығындысымен немесе ұнтақпен байытудың әртүрлі аспектілері зерттелді, бұл осы компонентті қосудың соңғы өнімнің физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштеріне айтарлықтай әсерін анықтады.

1. Сарысуға итмұрын қосу сусынның pH, титрленетін қышқылдығы мен тұтқырлығының өзгеруіне әкелді. Аскорбин және лимон қышқылдары сияқты органикалық қышқылдары бар итмұрын pH төмендетуге көмектесіп, сусынды қышқыл етті. Бұл pH өзгерісі өнімнің дәмі мен сақтау мерзімін жақсартуға пайдалы болуы мүмкін. Сусынның тұтқырлығы да жоғарылады,

бұл итмұрын құрамындағы пектиндердің және басқа полисахаридтердің болуына байланысты болуы мүмкін, бұл өнімді тұтынушылар үшін тартымды етеді.

2. Зерттеу көрсеткендей, итмұрын сығындысын қосу тек қана нашарлатпайды, сонымен қатар сарысудың микробиологиялық қауіпсіздігін жақсартып алады. Итмұрын патогендік микроорганизмдердің өсуін тежейтін антиоксиданттар мен биобелсенді қосылыстарға бай. Бұл өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өте маңызды, өйткені сарысу әртүрлі микроорганизмдердің өсуіне орта береді.

3. Сарысудың дәмі мен хош иісті қасиеттері итмұрын қосу арқылы айтарлықтай жақсарды. Сусын итмұрынға тән қанық түсті, сондай-ақ жарқын жеміс хош иісі мен дәміне ие болды. Бұл өнімнің тұтынушыларға, әсіресе дәстүрлі сүт сусындарына пайдалы және дәмді балама іздеушілер арасында тартымдылығын арттыруы мүмкін.

4. Зерттеу сарысуға итмұрын қосудың оңтайлы шарттарын, оның ішінде сығынды концентрациясы мен өңдеу режимдерін анықтады. Бұл өндірушілерге жоғары сапалы және қауіпсіз өнімді алу үшін тиімді технологияларды жасауға мүмкіндік береді.

Осылайша, зерттеу нәтижелері сарысуды итмұрын сығындысымен байыту органолептикалық және тағамдық қасиеттері жақсартылған функционалды сусындар жасаудың перспективалы бағыты екенін растайды. Бұл сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге және тұтынушылардың пайдалы және дәмді сусындарға деген сұранысын қанағаттандыруға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Қорытындылар

Зерттеу нәтижесінде келесі қорытындылар жасалды:

1. Сарысуды итмұрын сығындысымен немесе ұнтақпен байыту үшін оңтайлы концентрация жалпы көлемнің 2-5% құрайды. Құрамының жоғары болуы органолептикалық қасиеттерді (дәм, иіс) нашарлатуы және сақтау кезінде дайын өнімнің тұрақтылығын төмендетуі мүмкін.

2. Итмұрын қосу арқылы сарысуды емдеу 40-60° С температурада 10-30 минут бойы жүргізілуі керек. Неғұрлым қатаң өңдеу шарттары итмұрынның термолабильді биологиялық белсенді заттарының жойылуына, түпкілікті өнімнің пайдалы қасиеттерінің төмендеуіне әкелуі мүмкін.

3. Итмұрын қосу рН деңгейін төмендетеді және сусынның титрленетін қышқылдығын арттырады, бұл дәм сипаттамаларын жақсартады және сақтау мерзімін ұзартады.

4. Итмұрынның антиоксиданттар мен биологиялық белсенді қосылыстары патогендік микрофлораның өсуін басатын өнімнің микробиологиялық қауіпсіздігін арттыруға көмектеседі. Бұл сарысудың микробиологиялық ластануға бейімділігін ескере отырып, әсіресе маңызды.

5. Итмұрын қосылған сарысудан жасалған сусын итмұрынның тән ноталары бар тартымды көрініске (қанық түсті), жағымды хош иіс пен дәмге ие болады.

6. Итмұрын С дәруменінің (400-1000 мг/100 г) бай көзі болып табылады, ол соңғы өнімнің дәрумендік құндылығын айтарлықтай арттырады.

7. Ұсынылып отырған технология суда еритін D3 дәруменін (холекальциферол) 100 мл сарысуға 5 мкг концентрацияда қосуды қамтиды, бұл өнімнің тағамдық құндылығын арттырады және кальцийдің сіңуін жақсартады. С және D3 дәрумендерінің комбинациясы антиоксиданттық қорғанысты күшейтеді және иммунитетке оң әсер етеді. Итмұрын мен D3 дәруменін қосқаннан кейін дайын өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін қоспаны мұқият араластырады, гомогенизациялайды және пастерлейді.

Зерттеу нәтижелері органолептикалық және қоректік қасиеттері жақсартылған, оның ішінде D3 дәрумені қосылған сарысу негізіндегі функционалды сусын жасау үшін итмұрын сығындысын пайдалану уәдесін қолдайды. Бұл сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейтіп, тұтынушылардың пайдалы және дәмді сусындарға деген өсіп келе жатқан сұранысын қанағаттандыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Экологические проблемы на пищевых производствах. [Электронный ресурс]. URL: – <https://ecoportal.su/public/industry/view/1665.html>.
2. Зипаев Д.В. Молочная сыворотка – ценное сырье для вторичной переработки / Д.В. Зипаев, А.В. Зимичев // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2007. – № 2. – С.14-16.

3. Теньковская Л.А. Разработка технологии и товароведная оценка функциональных напитков на основе молочной сыворотки: дисс. на соиск. уч. ст. к.т.н.:05.18.15 / Людмила Александровна Теньковская. – Владивосток. – 2015. – 177 с.
4. Хасанова С.Р., Плеханова Т.И., Гашимова Д.Т. и др. Сравнительное изучение антиоксидантной активности растительных сборов. [Электронный ресурс] URL: – <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/01–33.pdf>
5. Келдибекова Д.А. Перспективы использования биологически активного комплекса шиповника в технологии функционального сывороточного напитка [Электронный ресурс]. URL: [file:///C:/Users/Пользователь/Downloads/perspektivy–ispolzovaniya–biologicheskii–aktivnogo–kompleksa–shipovnika–v–tehnologii–funktsionalnogo–syvorotochnogo–napitka%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Пользователь/Downloads/perspektivy–ispolzovaniya–biologicheskii–aktivnogo–kompleksa–shipovnika–v–tehnologii–funktsionalnogo–syvorotochnogo–napitka%20(1).pdf)
6. ГОСТ 32901-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері».
7. ГОСТ 32951-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Дәрумендердің құрамын анықтау әдістері».
8. ҚР СТ 1598-2006 «Азық-түлік өнімдері. Пробиотикалық микроорганизмдерді анықтау және санын анықтау әдістері».
9. ҚР СТ 1179-2003 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі. Микробиология. Жалпы талаптар және сынама алу әдістері».
10. ГОСТ 32901-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері».
11. ҚР СТ 2302-2013 «Сүт өнімдері. Жалпы техникалық шарттар».
12. Сүт сарысуы өнімдері. [Электронный ресурс]. URL: – https://kopilkaurokov.ru/vsemUchitelam/prochee/sut_sarysuy_onimderi
13. Сивкова И. А., Андриянова. Э.М. Химический состав молочной сыворотки. [Электронный ресурс]. URL: – <https://files.scienceforum.ru/pdf/2021/604b6cf1aba60.pdf>.
14. Молочная сыворотка: обзор работ. Часть 1. Классификация, состав, свойства, производные, применение / И.В. Паладий и др. // Электронная обработка материалов. – 2021. – № 57(1). – С. 52-69.
15. Дубцова Г.Н. Оценка биологически активных веществ сухого экстракта шиповника / Г.Н. Дубцова, И.К. Куницына // Пищевая промышленность. – 2018. – № 5. – С.32-34.
16. Боранкулова А.Б. Сүт қышқылды сусынның функционалдық–технологиялық қасиеттеріне итмұрын сығындысының әсерін зерттеу / А.Б. Боранкулова, Н. Маратқызы, Б.Е. Солтыбаева // Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. – 2023. – № 2. – Б.11-19.

References

1. Ehkologicheskie problemy na pishchevykh proizvodstvakh. [Ehlektronnyi resurs]. URL: – <https://ecoportal.su/public/industry/view/1665.html>. (In Russian).
2. Zipaev D.V. Molochnaya syvorotka – tsennoe syr'e dlya vtorichnoi pererabotki / D.V. Zipaev, A.V. Zimichev // Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2007. – № 2. – S.14-16. (In Russian).
3. Ten'kovskaya L.A. Razrabotka tekhnologii i tovarovednaya otsenka funktsional'nykh napitkov na osnove molochnoi syvorotki: diss. na soisk. uch. st. k.t.n.:05.18.15 / Lyudmila Aleksandrovna Ten'kovskaya. – Vladivostok. – 2015. – 177 s. (In Russian).
4. Khasanova S.R., Plekhanova T.I., Gashimova D.T. i dr. Sravnitel'noe izuchenie antioksidantnoi aktivnosti rastitel'nykh sborov. [Ehlektronnyi resurs] URL: – <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/01–33.pdf>. (In Russian).
5. Keldibekova D.A. Perspektivy ispol'zovaniya biologicheskii aktivnogo kompleksa shipovnika v tekhnologii funktsional'nogo syvorotochnogo napitka [Ehlektronnyi resurs]. URL: [file:///C:/Users/Pol'zovatel/Downloads/perspektivy–ispolzovaniya–biologicheskii–aktivnogo–kompleksa–shipovnika–v–tehnologii–funktsionalnogo–syvorotochnogo–napitka%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Pol'zovatel/Downloads/perspektivy–ispolzovaniya–biologicheskii–aktivnogo–kompleksa–shipovnika–v–tehnologii–funktsionalnogo–syvorotochnogo–napitka%20(1).pdf). (In Russian).
6. GOST 32901-2014 «Syt zhәне syt өнімдері. Mikrobiologiyalyq taldaу әдістері». (In Kazakh).
7. GOST 32951-2014 «Syt zhәне syt өнімдері. Dәrumenderdің құramyn anyқтау әдістері». (In Kazakh).
8. ҚР СТ 1598-2006 «Азық-түлік өнімдері. Пробиотикалық микроорганизмдерді anyқтау zhәне sanyn anyқтау әдістері». (In Kazakh).
9. ҚР СТ 1179-2003 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі. Mikrobiologiya. Zhalpy talaptar zhәне synama alu әдістері». (In Kazakh).

10. GOST 32901-2014 «Syt zhәне syt өнімдері. Mikrobiologiyalyқ taldaу әдістері». (In Kazakh).
11. ҚР ST 2302-2013 «Syt өнімдері. Zhalpy tekhnikalық sharttaR». (In Kazakh).
12. Syt sarysuy өнімдері. [Ehlektronnyi resurs]. URL: – https://kopilkaurokov.ru/vsemUchitelam/prochee/sut_sarysuy_onimderi. (In Kazakh).
13. Sivkova I. A., Andriyanova. E.H.M. Khimicheskii sostav molochnoi syvorotki. [Ehlektronnyi resurs]. URL: – <https://files.scienceforum.ru/pdf/2021/604b6cf1aba60.pdf>. (In Russian).
14. Molochnaya syvorotka: obzor rabot. Chast' 1. Klassifikatsiya, sostav, svoistva, proizvodnye, primeneniye / I.V. Paladii i dr. // Ehlektronnaya obrabotka materialov. – 2021. – № 57(1). – S. 52-69. (In Russian).
15. Dubtsova G.N. Otsenka biologicheskii aktivnykh veshchestv sukhogo ehkstrakta shipovnika / G.N. Dubtsova, I.K. Kunitsyna // Pishchevaya promyshlennost'. – 2018. – № 5. – S.32-34. (In Russian).
16. Borankulova A.B. Syt қышқылы susynnyң funksiionaldyқ–tekhnologiyalyқ қасиеттерine itmyryn syryndysynnyң әserin zertteu / A.B. Borankulova, N. Maratkyzy, B.E. Soltybaeva // Almaty tekhnologiyalyқ universitetiniң khabarshysy. – 2023. – № 2. – B.11-19. (In Kazakh).

А.А. Мирзакулова*, Т.Е. Сарсембаева, Б. Калемшаров

Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана, проспект Жениса, 62

*e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫВОРОТКИ, ОБОГАЩЕННОЙ ШИПОВНИКОМ

В статье представлены результаты исследований и разработки технологических аспектов производства функциональных напитков на основе сыворо́тки с экстрактом шиповника. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки безотходной технологии переработки сыворо́тки, обогащенной плодами шиповника, и создания новых продуктов, способствующих поддержанию иммунитета человека в современных условиях жизни. Цель исследования – изучить технологические аспекты производства сыворо́тки, обогащенной плодами шиповника. Основные задачи: определить основные технологии, необходимые для производства сыворо́тки, богатой биологически активными веществами, из плодов шиповника; описание методов, направленных на повышение содержания активных веществ в напитке; исследование физико-химических, микробиологических и органолептических показателей сыворо́тки, обогащенной плодами шиповника. Особенность этого напитка в том, что включение этих продуктов в рацион человека способствует профилактике различных заболеваний и улучшению общего состояния здоровья. Кроме того, использование сыворо́тки и плодов шиповника при производстве напитков открывает новые возможности для пищевой промышленности, способствует рациональному использованию ресурсов и расширяет ассортимент пищевых продуктов. В исследовании представлены методы, направленные на увеличение содержания активных ингредиентов в напитке. К этим методам относятся различные технологии переработки сыворо́тки и способы обогащения ее плодами шиповника. Результаты исследований могут быть использованы при разработке новых форм и технологий производства эффективных сывороточных напитков с улучшенными потребительскими характеристиками и высокой пищевой ценностью.

Ключевые слова: сыворотка, плоды шиповника, технология производства, действующие вещества, химический состав, бифидобактерии.

A.A. Mirzakulova*, T.E. Sarsembayeva, B. Kalemsharov

Kazakh Agrotechnical Research University named after Saken Seifullin,
Republic of Kazakhstan, Astana, Zhenis Avenue, 62

*e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTION OF WHEY ENRICHED WITH ROSE HIPS

The article presents the results of research and development of technological aspects of production of functional drinks based on whey with rose hip extract. The relevance of this study is due to the need to develop a waste-free technology for processing whey enriched with rose hips and to create new products that help maintain human immunity in modern living conditions. The purpose of the study is to study the technological aspects of production of whey enriched with rose hips. The main objectives: to determine the main technologies necessary for production of whey rich in biologically active substances from rose hips; description

of methods aimed at increasing the content of active substances in the drink; study of physicochemical, microbiological and organoleptic indicators of whey enriched with rose hips. The peculiarity of this drink is that inclusion of these products in the human diet helps prevent various diseases and improve overall health. In addition, the use of whey and rose hips in beverage production opens up new opportunities for the food industry, promotes rational use of resources and expands the range of food products. The study presents methods aimed at increasing the content of active ingredients in the drink. These methods include various technologies for processing whey and methods for enriching it with rose hips. The results of the research can be used in the development of new forms and technologies for the production of effective whey drinks with improved consumer characteristics and high nutritional value.

Key words: whey, rose hips, production technology, active substances, chemical composition, bifidobacteria.

Авторлар туралы мәліметтер

Асия Акимкуловна Мирзакулова* – 2 курс «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының PhD 2 курс докторанты, Техникалық факультет, Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті ҚЕАҚ, Жеңіс даңғылы, 62, 010011, Астана қаласы., Қазақстан; e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7667-6178>.

Толкын Ержановна Сарсембаева – «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының аға оқытушысы PhD доктор, Техникалық факультет, Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7674-313X>

Бегжан Калемшарив – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының технологы, Техникалық факультет, Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8036-9718>.

Сведения об авторах

Асия Акимкуловна Мирзакулова* – 2 курс докторант PhD кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация», технический факультет, Казахский агротехнический исследовательский университет им. Сакена Сейфуллина, Казахстан; e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7667-6178>.

Толкын Ержановна Сарсембаева – Старший преподаватель кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» доктор PhD технический факультет, Казахский агротехнический исследовательский университет им.Сакена Сейфуллина, Казахстан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7674-313X>.

Бегжан Калемшарив – технолог кафедры «Технологии пищевых и перерабатывающих производств», технический факультет, Казахский агротехнический исследовательский университет им.Сакена Сейфуллина, Казахстан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8036-9718>.

Information about the authors

Assiya Akimkulovna Mirzakulova* – 2nd year PhD student of the Department «Standardization, Metrology and Certification», Faculty of Technology, Kazakh Agrotechnical Research University named after Sakena Seifullina, Kazakhstan; e-mail: asiya.mirzakulova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7667-6178>.

Tolkyn Erzhanovna Sarsembayeva – doctor PhD, senior lecturer of Department of Standardization, Metrology and Certification, Faculty of Technology, Kazakh Agrotechnical Research University named after Sakena Seifullina, Kazakhstan. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7674-313X>.

Begzhan Kalemshariv – technologist of the Department of «Technologies of food and Processing industries», Faculty of Technology, Kazakh Agrotechnical Research University named after Sakena Seifullina, Kazakhstan. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8036-9718>.

Редакцияға енуі 08.10.2024

Өңдеуден кейін түсуі 07.12.2024

Жариялауға қабылданды 10.01.2025