

ӨСІМДІКТЕКТІ ШИКІЗАТТАРДЫ ҚОСУ АРҚЫЛЫ СҮТ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Ж.Т. БУКАБАЕВА *, Ұ.Е. АСАНОВА , А.Е. ТУРСЫНХАНОВА ,
Р.У. АШАКАЕВА , Б.Н. ҚАСЫМХАНОВА 

(Alikhan Bokeikhan University, 071400, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Мәңгілік ел көшесі, 11)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: zhanilxan79@mail.ru*

Бұл мақалада еліміздегі сүт өнімдерінде қолданылатын шикізаттардың қоры, салыстырмалы түрде бағалары мен өсімдік текті шикізаттарды, соның ішінде соя ақуызын қолдану арқылы сүт өнімдерінің өндіріс технологиясын жетілдіру мәселелері қарастырылады. Соя ақуызы – тағамдық құндылығы жоғары, аминқышқылдық құрамы толыққанды өсімдік ақуызы. Оны сүт өнімдеріне қосу өнімнің құрылымын жақсартып, тағамдық және биологиялық құндылығын арттырады. Мақалада сүт өнімдеріне соя ақуызын қосу арқылы алынатын технологиялық артықшылықтар сипатталады: өнімнің тұрақтылығы, сақтау мерзімінің ұзаруы, май құрамының төмендеуі және экономикалық тиімділік. Сонымен қатар, соя ақуызының органолептикалық қасиеттерге әсері, өндірістік процестердегі рөлі және тұтынушылардың қабылдауы талқыланады. Зерттеу нәтижелері соя ақуызын қолдану сүт өнімдерін өндірудің заманауи әдістерін дамытуға ықпал ететінін және олардың сапасын арттыратынын көрсетеді. Бұл технология функционалды және диеталық өнімдер жасауға мүмкіндік береді, сүт өнімдерінің сапасын жақсарту, өндірістік технологияны дамыту бағытында маңызды ғылыми негіз бола алады. Зерттеудің қорытынды нәтижелері соялық концентрат қосылған сүтті ақуызды өнім функционалды тағам ретінде пайдалануға жарамды екенін көрсетті. Өнімнің тағамдық құндылығы мен шикізат қолжетімділігін ескере отырып, оны өнеркәсіптік деңгейде өндіру ұсынылады.

Негізгі сөздер: сүт өнімдері, өсімдікті шикізат, соялық концентрат, функционалды қасиеттер, микробиологиялық көрсеткіштер, физика-химиялық көрсеткіштер.

IMPROVING DAIRY PRODUCT TECHNOLOGY THROUGH THE ADDITION OF PLANT-BASED RAW MATERIALS

ZN.T. BUKABAYEVA*, U.E. ASSANOVA, A.E. TURSINKHANOVA,
R.U. ASHAKAYEVA, B.N. KASYMHANOVA

(Educational organization «Alikhan Bokeikhan University», Kazakhstan,
071411, Semey, Mangilik-el str., 11)

Corresponding author's e-mail: zhanilxan79@mail.ru*

This article examines the reserves of raw materials used in the dairy industry of Kazakhstan, their comparative costs, as well as issues related to the improvement of dairy production technology through the incorporation of plant-based raw materials, particularly soy protein. Soy protein is a complete plant-based protein with high nutritional value and a well-balanced amino acid composition. Its inclusion in dairy products enhances product structure, increases nutritional and biological value. The article describes the technological advantages obtained by adding soy protein to dairy products: improved product stability, extended shelf life, reduced fat content, and economic efficiency. It also discusses the organoleptic properties of soy protein, its role in production processes, and consumer perception. The research results demonstrate that the use of soy protein contributes to the development of modern dairy production methods and improves product quality. This technology offers potential for the creation of functional and dietary products and may serve as a valuable scientific basis for improving dairy quality and refining production technologies. The conclusion confirms that a dairy-protein product with added soy concentrate is suitable for use as a functional food. Given the nutritional value of the product and the availability of raw materials, its industrial-scale production is recommended.

Keywords: dairy products, plant-based raw materials, soy concentrate, functional properties, microbiological indicators, physicochemical indicators.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ж.Т. БУКАБАЕВА*, У.Е. АСАНОВА, А.Е. ТУРСЫНХАНОВА,
Р.У. АШАКАЕВА, Б.Н. КАСЫМХАНОВА

(УО «Alikhan Bokeikhan University», Республика Казахстан,
071411, г. Семей, ул. Мангилик ел, 11)

Электронная почта автора-корреспондента: zhanilxan79@mail.ru*

В данной статье рассматриваются запасы сырья, применяемого в молочной промышленности Казахстана, сравнительные цены, а также вопросы совершенствования технологии производства молочной продукции за счет использования растительного сырья, в частности соевого белка. Соевый белок представляет собой полноценный растительный белок с высокой пищевой ценностью и сбалансированным аминокислотным составом. Его добавление в молочные продукты улучшает структуру, повышает пищевую и биологическую ценность продукции. В статье описываются технологические преимущества, получаемые при добавлении соевого белка в молочную продукцию: стабильность продукта, увеличение срока хранения, снижение содержания жира и экономическая эффективность. Также рассматриваются органолептические свойства соевого белка, его роль в производственных процессах и восприятие потребителями. Результаты исследования показывают, что применение соевого белка способствует развитию современных методов производства молочных продуктов и повышает их качество. Данная технология открывает возможности для создания функциональных и диетических продуктов, может стать важной научной основой в направлении улучшения качества молочной продукции и совершенствования производственных технологий. Заключение исследования подтверждает, что молочно-белковый продукт с добавлением соевого концентрата пригоден для использования в качестве функционального питания. Учитывая пищевую ценность продукта и доступность сырья, рекомендуется его промышленное производство.

Ключевые слова: молочные продукты, растительное сырьё, соевый концентрат, функциональные свойства, микробиологические показатели, физико-химические показатели.

Kіріспе

Халықты жоғары сападағы, биологиялық құндылығы жоғары әрі қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетін азық-түлік өнімдерімен қамтамасыз ету еліміздің азық-түлік өнеркәсібіндегі басты стратегиялық міндеттердің бірі болып табылады. Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес соңғы жылдары сүт өндіру көлемі тұрақты өсіп отырғанымен, ішкі нарықтағы сүт және сүт өнімдерінің шамамен 25–30 %-ы импорт есебінен қамтамасыз етіледі. Бұл отандық өндірістің әлеуетін толық іске асыру және импортқа тәуелділікті төмендету қажеттілігінің өзектілігін көрсетеді [1]. Сонымен қатар, халықтың сүт және сүт өнімдерін тұтыну деңгейі ұсынылатын физиологиялық нормалардан төмен: ғылыми негізделген жылдық тұтыну нормасы адам басына шаққанда шамамен 301 кг болса, нақты тұтыну көрсеткіші 260–270 кг деңгейінде қалыптасқан [1]. Бұл жағдай халықтың толыққанды ақуызбен қамтамасыз етілу мәселесінің маңыздылығын арттырады.

Нарықтағы жағдайға әсер ететін факторлардың бірі ретінде импорттық өнімдердің салыстырмалы түрде төмен бағасын атап өтуге болады. Ол көбіне өнім құрамындағы жекелеген

компоненттердің арзандығымен және кейбір мемлекеттерде азық-түлік бағасын тұрақтандыруға бағытталған өндірістік реттеу тетіктерінің болуымен түсіндіріледі.

Сүт өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігіне қойылатын талаптар Қазақстан Республикасында қолданыстағы нормативтік құжаттармен, атап айтқанда Кеден одағының техникалық регламенттерімен (ТР ТС 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», ТР ТС 021/2011 «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы») реттеледі. Аталған құжаттарға сәйкес өнімдердің микробиологиялық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері белгіленген талаптарға сай болуы тиіс. Сондықтан жаңа технологияларды әзірлеу кезінде өнімнің тағамдық құндылығын арттырумен қатар, оның қауіпсіздігін нормативтік талаптарға сәйкес дәлелдеу маңызды ғылыми-тәжірибелік міндет болып табылады.

Отандық шикізат арнайы бағыттағы сүт өнімдерін, оның ішінде емдік-профилактикалық мақсаттағы өнімдерді өндіруге жеткілікті. Елдегі азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, тұрғындарды сапалы ақуызбен қамту, өнім ассортиментін кеңейту және олардың биологиялық әрі тағамдық құндылығын арттыру қоғам үшін

маңызды міндеттердің қатарына жатады [2]. Осы міндеттерді іске асырудың тиімді жолдарының бірі – физика-биологиялық қасиеттері жетілдірілген жаңа сүт өнімдерінің технологияларын әзірлеу және оларды өндірістік практикаға енгізу болып табылады [3].

Құрастырылған өнімдер өндірісін дамытудағы елеулі жетістіктер сүт өнеркәсібінде айқын байқалады. Қазіргі уақытта сүт өнімдерінің негізгі түрлеріне ашытылған сүт сусындары, өңделген өнімдер, ірімшік өнімдері және басқа да өнімдер жатады. Өнім сапасын жақсарту мақсатында құрамын оңтайландыруға, аминқышқылдық және минералдық құрамын теңестіруге, сондай-ақ технологиялық және функционалдық қасиеттері жоғары өсімдік текті ақуыздарды қолдануға ерекше назар аударылады [4, 5].

Қазіргі уақытта сүт және өсімдік текті шикізатты біріктіру арқылы өндірілетін өнімдерге тұтынушылар мен өндірушілер тарапынан қызығушылық артып келеді. Әлемдік тәжірибеде соя ақуызы өсімдік текті ақуыз көздерінің ішінде кең таралған және ақуыз мөлшерінің жоғары болуымен, тұрақты функционалдық-технологиялық қасиеттерімен ерекшеленеді. Сондықтан соя ақуызын, әсіресе ақуызбен байытылған өнімдер өндірісінде қолдану ғылыми және тәжірибелік тұрғыдан өзекті болып табылады. Сонымен қатар соя ақуызы жануар ақуызымен салыстырғанда салыстырмалы түрде экономикалық тиімді шикізат көзі болып саналады, бұл өнімнің өзіндік құнын төмендетуге және өндірістік тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді [6].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу мақсаты – өсімдік текті ақуызды пайдаланудың тиімділігін негізге ала отырып, майсыздандырылған сүтке соя концентратын енгізу арқылы ақуызбен байытылған өнім алу технологиясын әзірлеу және оның сапалық көрсеткіштерін арттыру мүмкіндігін бағалау.

Қазіргі уақытта өсімдік текті компоненттер негізінде дайындалатын биологиялық құнды өнімдерді өндіру мәселелері өзекті ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Ашытылған сүт өнімдерінде жүретін сүтқышқылды ашу процесінде лактозаның белгілі бір бөлігі сүт қышқылына айналады. Нәтижесінде кальций лактаты ерітінді түрінде түзіліп, ақуыз фракциялары ұсақ немесе ірі үлпек күйінде тұнбаға түседі. Сүтқышқылды ашу кезінде ақуыздардың ферментативтік гидролизі жүріп, дәрумендер мен кейбір аминқышқылдарының биологиялық тиімділігі артады [7]. Сонымен қатар жеңіл сіңірілетін аминқышқылдарының мөлшерінің ұлғаюы және сүт қышқылының түзілуі өнім

құрамындағы қоректік заттардың ағзада жақсы сіңірілуіне ықпал етеді.

Бұрынғы кезеңдерде Қазақ тағамтану академиясында құрамында құнары жоғары қышқыл сүт өнімдері дайындалып, негізінен балалар тағамына арналған болатын. Соңғы жылдары анемияны емдеу мақсатында барлық жас топтарына арналған «Асыл» қышқыл сүт өнімі өндірісі жолға қойылды. Бұл өнім арнайы сүтқышқылды бактериялармен ашытылған сүт негізінде дайындалып, құрамына темір, мырыш, мыс, йод тұздары мен С, РР, В1, В2, В3, В6, В12, ВС дәрумендері енгізіледі [8].

Сонымен қатар Қазақ тағамтану институтының ғалымдары антианемиялық әсерге бағытталған «Жігер» ашыған сүт өнімін өндіру әдістемесін әзірледі. Өнімді алу барысында алдын ала өңделген сүт сарысуы пайдаланылып, оған сүтқышқылды темір мен күкіртқышқылды мыс қосылады. Кейін қоспа пастерленіп, гомогенделеді және ашыту температурасына дейін салқындатылады. Құрамына аскорбин қышқылы, пиридоксин, фолий қышқылы және бифидобактериялармен байланысқан ацидофильді ашытқы енгізіледі.

Қазіргі уақытта әлемнің көптеген елдерінде соя ақуызын жануар текті ақуыздың баламасы ретінде пайдалану негізінде тағам өнімдерінің технологияларын жетілдіру бағытында зерттеулер жүргізілуде. Мысалы, АҚШ-та жүргізілген зерттеулерде *Lactobacillus acidophilus* микроорганизмдерінің ісік жасушаларының өсу белсенділігіне тежегіш әсері бар екендігі анықталған. Нәтижесінде аталған микроорганизмдер қосылған өнімдердің ісік жасушаларының өсу қарқынын төмендету мүмкіндігі көрсетілген [9].

Әлемдік нарықта соя негізіндегі өнімдердің кең спектрі ұсынылған. Олардың қатарына соя майы, соя ұны, соя ақуызының концентраттары, ферменттелген соя өнімдері (соя тұздығы, мисо, натто), соя сүті және соялық лецитин өнімдері жатады. Соя өнімдерінің тағамдық маңыздылығы олардың жоғары ақуыздық, липидтік және минералдық құрамымен анықталады [10].

Қытайда соя сүті ежелден қолданылып келеді. Оны дайындау технологиясында соя бұршақтары алдын ала суланып, кейін ұсақталып, сүзу арқылы сұйық фракция алынады. Құрамындағы ақуыз және май мөлшері бойынша соя сүті сиыр сүтіне жақын болғандықтан, кей жағдайда оны сиыр сүтінің баламасы немесе қосымша тағам ретінде пайдаланады. Мұндай

өнімдерге темір, кальций және дәрумендер қосу ұсынылады [11, 12].

Жапонияда соя сүтінен ашытылған өнімдер алу үшін сүтқышқылды бактериялар қолданылады. Микроорганизмдердің қалыпты дамуын қамтамасыз ету мақсатында соя шикізатына сүт сарысуы немесе сиыр сүті қосылады [13].

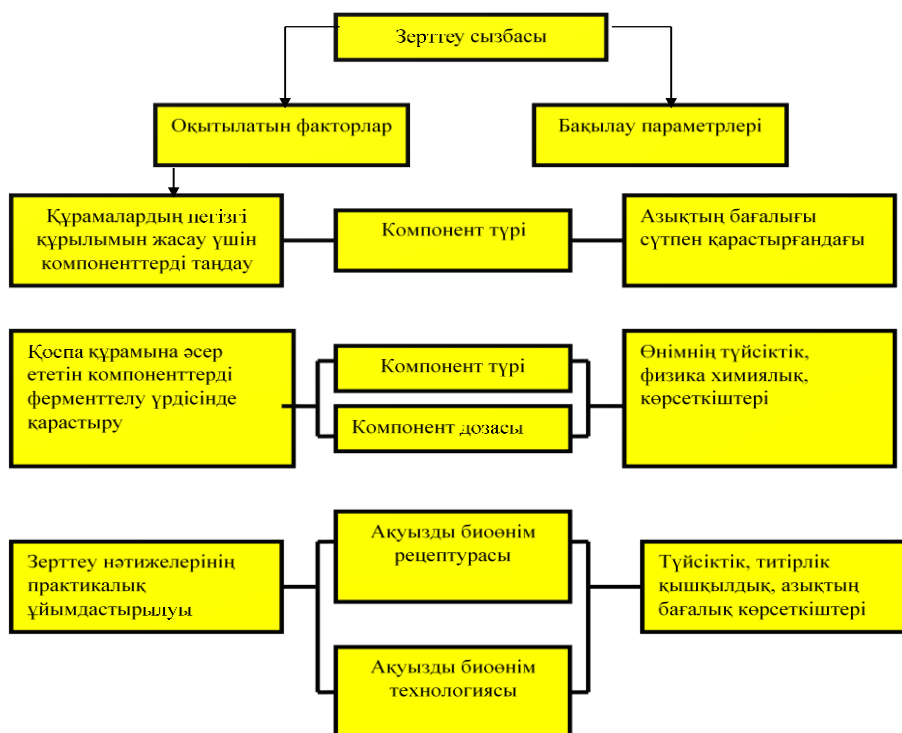
Өсімдік текті ақуыздың көзі ретінде сояны тағам өнімдерінің шикізаты ретінде пайдалану ақуыз тапшылығы мәселесін шешудің тиімді жолдарының бірі болып табылады. Осыған байланысты соя ақуызын ет және сүт өнімдерінің құрамына енгізу ұсынылады. Мұндай өнімдерді өндіру барысында жеміс шырындары, тосаптар, органикалық қышқылдар, табиғи хош иістендіргіштер және басқа да қоспалар нормативтік талаптарға сәйкес мөлшерде қолданылады. Сонымен қатар соя шикізаты вегетариандық тағам өндірісінде де кеңінен пайдаланылады [14].

Зерттеу нысандары ретінде МемСТ 13264-80 талаптарына сәйкес келетін, тығыздығы кемінде 1,029 г/см³ болатын, сапасы 1-сорттан төмен емес сиыр сүті, сондай-ақ тығыздығы кемінде 1,030 г/см³, қышқылдығы 190°Т-дан аспайтын 1-сортты сүттен алынған майсыздандырылған сиыр сүті қолданылды. Сонымен қатар, ашытқы ретінде таза сүтқышқылды стрептококк дақылдары пайдаланылды. Зерттеу жұмысына қажетті соя концентраты Семей

қаласындағы «Каликанулы» ЖШС кәсіпорнынан алынды. Зерттеу барысында өсімдік текті ақуыз көзі ретінде тағамдық мақсаттағы соя ақуыз концентраты қолданылды. Қолданылған шикізат өндірістік жолмен алынған және тағам қауіпсіздігіне қойылатын қолданыстағы нормативтік талаптарға сәйкес келеді. Сонымен қатар пайдаланылған соя концентраты генетикалық модификацияланбаған шикізатқа жатады, бұл жеткізуші кәсіпорынның ілеспе құжаттарымен расталады. Өндірістік өңдеу технологиясы барысында соя шикізатына жылулық өңдеу жүргізілетіндіктен, антипитеттік факторлардың, соның ішінде трипсин ингибиторларының белсенділігі төмендетіледі немесе толық инактивацияланады. Бұл ақуыздың биологиялық қолжетімділігін арттырып, өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. [15].

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде майсыздандырылған сүтке соя концентратын қосу арқылы ақуыз құрамы байытылған сүт өнімін алу мүмкіндігі анықталды. Зерттеу барысында жалпыға танылған және кеңінен қолданылатын әдістер, атап айтқанда стандартты шикізат негізінде дайындалған дайын өнімдердің физика-химиялық қасиеттерін анықтау әдістері пайдаланылды. Алынған дайын өнімнің химиялық құрамын зерттеу және қауіпсіздігі СанПиН талаптарына сай жүргізілді.

Сурет 1. жүргізілген зерттеулердің кезеңдік схемасы



Дайындалған ақуызды өнім мен пайдаланылған шикізаттардың физика-химиялық көрсеткіштері мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес зерттелді. Өнімнің химиялық құрамы мен қасиеттерін анықтау үшін кешенді әдістер қолданылды. Органолептикалық бағалау барысында өнімнің консистенциясы, тығыздығы, түсі, дәмі және иісі анықталды. Май, ылғал, құрғақ заттар, көмірсулар мен ақуыздардың массалық үлесі МемСТ 5867-90, МемСТ 3626-70 және МемСТ 25179-90 стандарттарына сәйкес жалпыға танылған әдістермен анықталды.

Өнімнің белсенді қышқылдығы электрометриялық әдіспен рН-121 құрылғысында өлшенді (өлшеу диапазоны 4,0–9,0 рН, қателік шегі $\pm 0,05$ рН). Ұйытқы мен дайын өнімдегі микроорганизмдер саны ТУ 10-02-02-789-192-95 талаптарына сәйкес ГМС және ГМК-1 қоректік орталарында шекті жағу әдісі арқылы анықталды.

Өнімдердің антибактериялық белсенділігі М.С. Полонский әдістемесіне негізделген дәйекті жағу тәсілімен бағаланды. Ұйытынды алдын ала фильтрацияланып, алынған сарысу №3 мембраналық сүзгі арқылы Зейтц фильтрінен өткізілді. Кейін 1 мл гидролизденген сүт стерильді пробиркаға құйылып, рН 6,0 болатын стерильді сумен үш еселік сұйылту жүргізілді. Бірінші пробиркаға 1 мл стерильді фильтрат қосылып, дәйекті жағу қатары дайындалды. Әрбір пробиркаға 500 млн бактерия жасушасы енгізіліп,

тәуліктік инкубация жүргізілді. Бақылау үлгілерінде ашытқы фильтраты қосылмаған жағдайда микроорганизмдердің өсуі тіркеліп, салыстырмалы өсім қарқыны бағаланды.

Өнімдердің қауіпсіздік көрсеткіштері Қазақстан Республикасының санитариялық-эпидемиологиялық талаптарына сәйкес бағаланды. Микроорганизмдердің морфологиялық қасиеттері метилен көгімен бояу және Грам әдісі бойынша иммерсиялық жүйеде микроскопиялық зерттеу арқылы анықталды (үлкейту – 90×, иммерсиялық май қолданылды).

Нәтижелер және оларды талқылау

Соя концентратының сүтке оңтайлы мөлшерін анықтау мақсатында 1 литр майсыздандырылған сүтке әртүрлі пайыздық мөлшерде соя концентраты қосылып, тәжірибелік үлгілер дайындалды. Соя концентраты 40–45°C температурадағы сүтке ерітілді. Тәжірибеде төрт үлгі әзірленіп, олардың әрқайсысы орголептикалық көрсеткіштері бойынша бағаланды. Зерттеу нәтижесінде №2 үлгі ең қолайлы деп танылды, онда соя концентратының мөлшері 20% құрады. Бұл үлгіде дәмдік және консистенциялық көрсеткіштер жоғары деңгейде болды. Майсыздандырылған сүт құрамындағы ферменттердің әсерінен сояға тән жағымсыз иіс пен дәмнің төмендеуі байқалды. Сонымен қатар 40°C температурада соя концентратының толық еру уақыты шамамен 60 минутты құрады (Кесте 1).

Кесте 1. Соя концентратының еру уақыты

Ұзақ мерзімге сақталу уақыты, мин	Титрленетін қышқылдық, °Т	Белсенді қышқылдық (рН)	Соя концентратының еруінің %-дық көрсеткіші	Орголептикалық көрсеткіштері	
				Консистенциясы	Дәмі мен иісі
20	20,0+0,1	6,76+0,1	70	Қанағаттанарлық	Сояның әлсіздендірілген дәмі бар
30	21,5+0,4	6,78+0,1	85	Жақсы	Сояның әлсіздендірілген дәмі бар
40	23,5+0,4	6,78+0,1	95	Жақсы	Сояның әлсіздендірілген дәмі бар
60	26,0+0,3	6,76+0,1	95	Тығыз көпіршікті	Қышқыл дәмі бар

Зерттеу барысында ұйытқы ретінде термофильді стрептококк пен ацидофильді таяқшалардың 2:3 арақатынастағы қоспасы пайдаланылды. Дайын өнімдегі бактериялардың органолептикалық сапасына әсерімен қатар, олардың физика-химиялық қасиеттері де кешенді түрде зерттелді. Жұмыс нәтижесінде сүтқышқылды бактериялардың штамдары мен ашытқы комбинациялары құрастырылып, тиімді нұсқалар іріктеліп алынды.

Сүт өнімдерінің дәмдік, дәрумендік және көмірсулық құрамын арттыру мақсатында зерттеуге итмұрын мен таңқурай жемістерінің шәрбәттері енгізілді. Бұл жемістердің ерекшелігі – құрамында биологиялық белсенді қосылыстар мен дәрумендердің мол болуы. Итмұрын шәрбәтінің химиялық құрамы бойынша құрғақ заттар мөлшері 72,0 %, көмірсулар – 18,0 %, ал дәрумендер арасында ең жоғары көрсеткіш Д дәруменіне тиесілі – 500 мг. Сонымен қатар, В1 – 2,0 мг, В2 – 2,0 мг, В6 – 2,0 мг, В12 – 0,004 мг, РР – 30,0 мг, А – 2,0 мг, Е – 15,0 мг, С дәрумені – 300 мг мөлшерінде анықталды. Минералдық құрамында биотин – 0,35 мг, темір – 20,0 мг, йод – 0,30 мг, пантотен қышқылы – 10,0 мг, фолий қышқылы – 0,70 мг және басқа қосалқы заттар – 4,50 мг болды. Таңқурай шәрбәтінің химиялық құрамында құрғақ заттар – 74,0 г, ақуыздар – 0,6 г, майлар – 0,2 г, көмірсулар – 70,4 г, тағамдық талшықтар – 2,0 г, органикалық қышқылдар – 0,5 г, күл – 0,3 г мөлшерінде анықталды. Минералдық заттар қатарында натрий – 14 мг, калий – 168 мг, кальций – 19,0 мг, магний – 10,0

мг, фосфор – 16,0 мг, темір – 1,2 мг тіркелді. Дәрумендер құрамында каротин – 20,0 мг, РЭ – 3,0 мг, НЭ – 0,5 мг, ТЭ – 0,5 мг, В1 – 0,01 мг, В2 – 0,04 мг, РР – 0,4 мг, С – 7,4 мг болды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша, итмұрын мен таңқурай шәрбәттерін 10% мөлшерде қосу өнімнің дәмдік және иістік қасиеттерін жақсартатыны анықталды. Алайда дәмдеуіштердің мөлшері 15%-ға жеткенде, әсіресе итмұрын шәрбәті қолданылғанда, өнімнің дәмдік сапасы төмендейтіні байқалды. Зерттеу нәтижесінде алынған ақуызды био-өнімнің тағамдық құрамы келесідей болды: ақуыздар – 26,7 г, майлар – 9 г, көмірсулар – 9,4 г, органикалық қышқылдар – 1 г, күл – 1 г. Минералдық заттар бойынша натрий – 41 мг, калий – 112 мг, кальций – 104 мг, магний – 23 мг мөлшерінде анықталды. Сонымен қатар, өнімде В1, В2, РР, С, Е топтарының дәрумендері тіркелді. Өнімнің энергетикалық құндылығы 178 ккал құрады.

Өнімнің оңтайлы сақтау мерзімі 60 сағат ретінде сақтау барысында жүргізілген физика-химиялық және органолептикалық бақылаулардың нәтижелері бойынша анықталды. Зерттеу кезінде дайын өнім +4±2°C температурада сақталып, 0, 24, 48 және 60 сағат аралықтарында сапа көрсеткіштері бағаланды. Бағалау критерийлері ретінде титрленетін қышқылдық (°Т), белсенді қышқылдық (рН) және органолептикалық көрсеткіштер (дәмі, иісі, консистенциясы, сарысу бөлінуі) алынды.

Кесте 2. Өнімнің сақтау барысында сапа көрсеткіштерінің өзгеруі (+4±2°C)

Сақтау уақыты, сағ	Титрленетін қышқылдық, °Т	Белсенді қышқылдық, рН	Колиформдар (БГКП)	Дәмі мен иісі	Консистенциясы / сарысу бөлінуі
0	70–72	4,6–4,8	жоқ	Таза қышқыл-сүт дәмі	Біртекті, тұрақты
24	72–74	4,5–4,7	жоқ	Қышқыл дәмі бірқалыпты	Тығыз, аздап көпіршікті
48	74–76	4,4–4,6	жоқ	Қышқыл дәмі күшейеді	Тығыз, әлсіз бөліну байқалуы мүмкін
60	76–78	4,3–4,5	жоқ	Қышқыл дәмі айқын	Тығыз, көпіршікті, құрылым тұрақтылығы төмендейді

Зерттеу нәтижелері сақтау уақытының ұзаруына байланысты өнімнің титрленетін қышқылдығының біртіндеп артатынын көрсетті. 60 сағаттан кейін өнімде қышқыл дәмнің айқын күшеюі, құрылымының тығыздалып көпіршіктенуі және органолептикалық көрсеткіштердің

төмендеуі байқалды. Аталған өзгерістер осы уақыт кезеңінен кейін өнімнің сапалық тұрақтылығының бұзыла бастайтынын көрсетті. Сондықтан қышқылдық динамикасы мен органолептикалық тұрақтылықтың шектік мәндерін ескере отырып,

өнімнің оңтайлы сақтау мерзімі 60 сағат деп белгіленді.

Микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштерін бағалау барысында санитарлық-көрсеткіш микроорганизмдер ретінде колиформды бактериялардың (БГКП) болуы бақыланды. Зерттеу нәтижесінде барлық сақтау кезеңінде өнім үлгілерінде колиформды бактериялар анықталған жоқ, бұл өнімнің санитариялық-гигиеналық талаптарға сәйкестігін көрсетеді. Сонымен қатар сақтау мерзімін негіздеуде қышқылдық көрсеткіштерімен бірге колиформды бактериялардың болмауы негізгі қауіпсіздік критерийлерінің бірі ретінде қарастырылды.

Соя концентратын сүт өнімдерінің құрамына енгізу өнімнің тағамдық құндылығын арттыру мүмкіндігін көрсеткенімен, оны қолдану кезінде белгілі бір шектеулер мен тәуекелдерді ескеру қажет. Соя ақуызы тағамдық аллергиялардың қатарына жататындықтан, өнімді өндірістік практикаға енгізу барысында тұтынушылардың сезімтал топтары үшін қауіпсіздік мәселелері маңызды болып табылады. Осыған байланысты дайын өнімді таңбалау кезінде аллергиялық компоненттердің болуы туралы ақпарат нормативтік талаптарға сәйкес нақты көрсетілуі тиіс.

Сонымен қатар соя концентратының өнімнің органолептикалық қасиеттеріне әсері сақтау мерзіміне байланысты өзгеруі мүмкін. Ұзақ сақтау кезінде сояға тән дәм мен иістің айқындалуы, құрылым тұрақтылығының төмендеуі (тұнба түсу немесе бөліну құбылыстары), сондай-ақ қышқылдық деңгейінің өзгеруі нәтижесінде сенсорлық көрсеткіштердің нашарлауы ықтимал. Сондықтан соя ақуызы енгізілген өнімдер үшін сақтау кезеңіндегі сапалық тұрақтылықты бағалау және олардың қолданыстағы нормативтік-құқықтық талаптарға сәйкестігін анықтау зерттеудің практикалық маңызын арттырады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша дайындалған ақуызбен байытылған өнімнің майлылық деңгейі үлгілер арасында айтарлықтай айырмашылық көрсетпегені анықталды. Өнімнің минералдық құрамы кальций, фосфор және темір мөлшерінің жоғары болуымен сипатталып, оның тағамдық және биологиялық құндылығын арттыратыны дәлелденді.

Физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштердің өзгеру динамикасын бағалау нәтижесінде өнімнің оңтайлы сақтау мерзімі 60 сағат деп белгіленді. Осы кезең ішінде қышқылдық көрсеткіштерінің нормативтік шектерде сақталуы және органолептикалық қасиеттерінің тұрақтылығы қамтамасыз етілді.

Алынған нәтижелер соя концентратын майсыздандырылған сүт құрамына енгізу арқылы тағамдық құндылығы жоғары, ақуыз мөлшері арттырылған өнім алу мүмкіндігін көрсетті. Өнім құрамындағы минералдық заттардың жоғары болуы оның функционалдық бағыттағы тағам өнімі ретінде қолдану перспективаларын айқындайды.

Ересек адамдар үшін ұсынылатын тәуліктік тұтыну мөлшері шамамен 200 г құрайды. Шикізаттың қолжетімділігі мен технологиялық тиімділігін ескере отырып, ұсынылған өнімді жергілікті сүт өңдеу кәсіпорындарында өндірістік көлемде өндіру мүмкіндігі бар.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Адильбаева А.С. Экологиялық мәселелер және азық-түлік қауіпсіздігі / А.С. Адильбаева – Семей: Интеллект, 2023. – 112 б.
2. Құлымбетова Г.К., Тәшімбаев Т.С. Тағам өндірісінің микробиологиясы / Г.К. Құлымбетова, Т.С. Тәшімбаев – Алматы: Бастау, 2022. – 312 б.
3. Мырзабеков С.К. Тағам өндірісінің жалпы технологиясы / С.К. Мырзабеков – Алматы: Білім, 2020. – 280 б.
4. Жолмұхамедова Г.Ж. Тағам өндірісіндегі инновациялық технологиялар / Г.Ж. Жолмұхамедова – Алматы: Экономика, 2021. – 198 б.
5. Сейілханова Г.Т. Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі және сапасын бағалау / Г.Т. Сейілханова – Астана: Фолиант, 2022. – 292 б.
6. Голубева Л.В. Технология молока и молочных продуктов. Молочные консервы: учебник и практикум для вузов / Л.В. Голубева – М.: Юрайт, 2020. – 392 с.
7. Храмов А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учебное пособие / А.Г. Храмов – СПб.: ГИОРД, 2011. – 424 с.
8. Тоқтағанова Ж.К. Сүт технологиясындағы ферментация процестері / Ж.К. Тоқтағанова – Алматы: Нұр-пресс, 2020. – 180 б.
9. Құлшынбаев М.М. Тағам өндірісіндегі биотехнология негіздері / М.М. Құлшынбаев – Алматы: Эверо, 2021. – 240 б.
10. Баймағамбетов Н.С. Сүт өнімдерінің химиясы / Н.С. Баймағамбетов – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 175 б.
11. Қасымбекова Р.А. Сүт және сүт өнімдері технологиясы / Р.А. Қасымбекова – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 256 б.
12. Әбдіғарова А.Е., Жүнісова А.Ш. Функционалдық тағам өнімдері / А.Е. Әбдіғарова, А.Ш. Жүнісова – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 210 б.
13. Кобцев М.Ф., Рагимов Г.И., Иванова О.А. Технология молока и молочных продуктов: учебник / М.Ф. Кобцев, Г.И. Рагимов, О.А. Иванова – М.: Лань, 2020.

14. Тәттібаева А.Қ. Өсімдік тектес биологиялық белсенді заттар / А.Қ. Тәттібаева – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 230 б.

15. Дүйсенбекова Қ.А. Тағам өнімдерінің технологиялық жабдықтары / Қ.А. Дүйсенбекова – Алматы: Білім, 2020. – 260 б.

REFERENCES

1. Adilbayeva, A.S. (2023). Ekologiyalyk мәseleler zhәне azyq-tүlik qauipsizdigi [Environmental Issues and Food Safety]. Semey: Intellect. 112 p. (in Kazakh).
2. Qulymbetova, G.Q., & Täshimbaev, T.S. (2022). Tagham öndirisiniң mikrobiologiyasy [Microbiology of Food Production]. Almaty: Bastau. 312 p. (in Kazakh).
3. Myrzabekov, S.K. (2020). Tagham öndirisiniң zhalpy tekhnologiyasy [General Technology of Food Production]. Almaty: Bilim. 280 p. (in Kazakh).
4. Zholmukhamedova, G.Zh. (2021). Tagham öndirisinderi innovatsiyalyq tekhnologiyalar [Innovative Technologies in Food Production]. Almaty: Ekonomika. 198 p. (in Kazakh).
5. Seilkhanova, G.T. (2022). Tagham önimderiniң qauipsizdigi zhәне sapasyn bagalau [Safety and Quality Assessment of Food Products]. Astana: Foliant. 292 p. (in Kazakh).
6. Golubeva, L.V. (2020). Tekhnologiya moloka i molochnykh produktov. Molochnye konservy: uchebnik i praktikum dlya vuzov [Technology of Milk and Dairy Products. Dairy Preserves]. Moscow: Yurait. 392 p. (in Russian).
7. Khramtsov, A.G. (2011). Tekhnologiya produktov iz vtorichnogo molochnogo syr'ya: uchebnoe posobie [Technology of Products from Secondary Dairy Raw Materials]. Saint Petersburg: GIOR. 424 p. (in Russian).
8. Toqtaganova, Zh.K. (2020). Süt tekhnologiyasyndaғы fermentatsiya protsesteri [Fermentation Processes in Milk Technology]. Almaty: Nur-Press. 180 p. (in Kazakh).
9. Qulshynbaev, M.M. (2021). Tagham öndirisinderi biotekhnologiya negizderi [Fundamentals of Biotechnology in Food Production]. Almaty: Evero. 240 p. (in Kazakh).
10. Baimagambetov, N.S. (2019). Süt önimderiniң khimiyasy [Chemistry of Dairy Products]. Almaty: Qazaq University. 175 p. (in Kazakh).
11. Kasymbekova, R.A. (2021). Süt zhәне süt önimderi tekhnologiyasy [Technology of Milk and Dairy Products]. Almaty: Qazaq University. 256 p. (in Kazakh).
12. Abdigaparova, A.E., & Zhunisova, A.Sh. (2019). Funktsionaldyq tagham önimderi [Functional Food Products]. Almaty: Qazaq University. 210 p. (in Kazakh).
13. Kobtsev, M.F., Ragimov, G.I., & Ivanova, O.A. (2020). Tekhnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik [Technology of Milk and Dairy Products: Textbook]. Moscow: Lan'. (in Russian).
14. Tattibayeva, A.K. (2018). Ösimdik tektes biologiyalyq belsendi zattar [Plant-Derived Biologically Active Compounds]. Almaty: Qazaq University. 230 p. (in Kazakh).
15. Duysenbekova, K.A. (2020). Tagham önimderiniң tekhnologiyalyq zhabyqtary [Technological Equipment of Food Production]. Almaty: Bilim. 260 p. (in Kazakh).