

FTAMP 65.63.03 : 65.09.03

Т.Ч. Тултабаева¹ – негізгі автор, ©
Г.Н. Жакупова², Қ.Қ. Меканғали³,
А.Е. Шоман⁴, А.Х. Мұлдашева⁵,
А.Т. Сағандық⁶, А.Т. Ахметжанова⁷, Қ.Ш. Даирова⁸



¹Техн. ғылым. д-ры., профессор, ²Техн. ғылым. канд., профессор,
³PhD, ассоц. профессор, ^{4,5}PhD, ⁶Докторант, ^{7,8}Магистр

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-2483-7406> ²<https://orcid.org/0000-0001-7714-4836>
³<https://orcid.org/0000-0003-4128-6482> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-7844-8601>
⁵<https://orcid.org/0000-0003-0116-0260> ⁶<https://orcid.org/0000-0001-5480-933X>
⁷<https://orcid.org/0009-0002-2584-654X> ⁸<https://orcid.org/0009-0006-4487-4625>



^{1,2,3,5,6,7,8}С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу
университеті, Астана, Қазақстан



⁴Астана IT Университеті, Астана, Қазақстан



⁶assema.bukeyeva@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/KFMS7576>

ЕШКІ СҮТІН СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДІҢ НЕГІЗІ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. Адам денсаулығының жағдайы көбінесе экологиялық, әлеуметтік және басқа факторлардың әсерінен бұзылатын тағамның сапасына, деңгейіне және құрылымына байланысты. Көптеген негізгі және кіші компоненттері бар күрделі химиялық жүйелер болып табылатын тамақ өнімдері ағзаға әртүрлі физиологиялық әсер етеді. Бұл дене функцияларының бұзылуының алдын алу мақсатында тамақтану рационын қолдануға мүмкіндік береді. Соңғы кездері сиыр сүтіне төзбеушілігі бар адамдар санының өсуі байқалды, бұл балама көздерді іздеуді қажет етеді. Осындай алмастырғыштардың бірі – тағамдық құндылығы жоғары және арнайы мақсаттағы өнімдерді, соның ішінде балалар тағамын өндіруде қолданылатын ешкі сүті. Негізінде, әлемдік тәжірибеде ешкі сүті негізінен ірімшік жасау үшін шикізат ретінде қарастырылды. Алайда, функционалды тамақ өнімдерін құру контекстінде оның технологиялық қасиеттерін зерттеуге бағытталған ғылыми зерттеулер жеткіліксіз болып келеді. Ұсынылған мақалада ешкі сүті мен майсыздандырылған сиыр сүтінің физика-химиялық құрамын зерттеу нәтижелері көрсетілген, функционалды сүт қышқылды өнімдерінің технологиясын жасауда сүттің осы түрлерін пайдалану мүмкіндігі зерттелген.

Тірек сөздер: ешкі сүті, сүтқышқылды өнімдер, майсыздандырылған сиыр сүті, функционалды өнімдер.



Тултабаева, Т.Ч. Ешкі сүтін сүтқышқылды өнімдерін өндірудің негізі ретінде қолдану [Мәтін] / Т.Ч. Тултабаева, Г.Н. Жакупова, Қ.Қ. Меканғали, А.Е. Шоман, А.Х. Мұлдашева, А.Т. Сағандық, А.Т. Ахметжанова, Қ.Ш. Даирова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №4(90). – Б.65-76.
<https://doi.org/10.55956/KFMS7576>

Кіріспе. Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың жолдауында агроөнеркәсіптік кешенді (АӨК) және тамақ өнеркәсібін дамытуға ерекше көңіл бөлінеді. Негізгі міндеттердің бірі – үш жыл ішінде өңделген өнімнің

үлесін 70%-ға дейін арттыру. Бұл шикізат экспортынан біртіндеп кетуді және ауылшаруашылық шикізатын терең өңдеуге көшуді қамтиды, бұл өз кезегінде заманауи технологияларды енгізуді және екіншілік сүт өнімдерін тиімдірек пайдалануды талап етеді [1].

Қазіргі жағдайда денсаулықты сақтауға және аурулардың алдын алуға ықпал ететін функционалды тамақ өнімдерін жасауға бағытталған технологияларды әзірлеуге және енгізуге ерекше назар аударылады. Сүт өнеркәсібінің басым бағыттарының бірі – денені маңызды қоректік заттармен қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар емдік-профилактикалық қасиеттерге ие сүт қышқылды өнімдерін өндіру. Атап айтқанда, ақуызы жоғары, майы аз және биохимиялық құрамы жақсартылған өнімдерді әзірлеу өзекті міндет болып табылады. Нарықтағы сүт өнімдерінің кең ассортиментіне қарамастан, қант диабеті және лактозаға төзбеушілігі бар науқастарды қоса алғанда, арнайы диеталық қажеттіліктері бар адамдарға арналған арнайы өнімдер жетіспейді [2].

Сондай-ақ, сары майдың өсіп келе жатқан өндірісі ерекше назар аударуға тұрарлық, бұл сөзсіз іркіт майсу - құнды жанама өнімнің көлемінің ұлғаюына әкеледі.

Іркіт – дамыған елдерде табиғи және диеталық сүт қышқылды сусындарын өндіру үшін белсенді қолданылатын перспективалы шикізат. Оның химиялық құрамы майсыз сүттен айтарлықтай ерекшеленеді, өйткені оның құрамында 10 есе көп ұсақ дисперсті сүт майы бар, сонымен қатар организмнің метаболизм процестеріне қажетті фосфолипидтердің концентрациясын жоғарылатуда қатысады [3].

Қазақстанда соңғы жылдары май өндіру көлемінің айтарлықтай өсуі байқалады, бұл өнім шығарудың 2023 жылмен салыстырғанда 2024 жылы 4,7%-ға ұлғаюымен байқалады [4].

Майды кілегейді былғау әдісімен дайындаған кезде оған фосфолипидтердің аз бөлігі (0,76-0,87%), ал іркітке – үлкен бөлігі (1,66-1,70%) өтеді. Сонымен қатар, жоғары майлы кілегейді түрлендіру әдісі майды фосфолипидтермен байытуға мүмкіндік береді (1,56%), ал іркіт майсуда олардың мөлшері азаяды (0,97%) [4].

Зерттеудің мақсаты ешкі сүті мен майсыз сиыр сүтін қолдану негізінде сүт қышқылды өнімдерінің технологиясын әзірлеу.

Функционалды сүт қышқылды өнімдерін дамытудың маңызды аспектісі – сапалы сүт шикізатын таңдау. Перспективалы нұсқалардың бірі – ешкі сүті, оны өңдеуге құнды ететін бірқатар ерекше қасиеттері бар. Сиыр сүтінен айырмашылығы, оның құрамында β -казеин 3 есе көп болуы және ұйыту кезінде жұмсақ, оңай сіңетін қойындының пайда болуына ықпал етеді. Бұл йогурт, айран және ряженка сияқты сүт қышқылды өнімдерінің құрылымын жақсартады [5].

Сондай-ақ, ешкі сүті кальций, магний, фосфор және В дәрумендерінің жоғарылауымен сипатталады, бұл оны сүйек тінін нығайтуға және жүйке жүйесін қолдауға арналған функционалды тағамдар үшін таптырмас компонент етеді [6]. Еуропа мен Азия елдерінде ешкі сүтіне негізделген сүт қышқылды сусындары жоғары сіңімді және аллергиялық реакциялар қаупі төмен тағам ретінде белсенді қолданылады. Қазақстанда өнімнің бұл сегменті әлі жеткілікті дамымаған, бұл оны одан әрі зерделеу және енгізу үшін перспективалы етеді.

БҰҰ Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының (ФАО) мәліметтері бойынша ешкілер әлемнің 170 елінде өсіріледі. Әлемдік ешкі санының шамамен 95%-ы Азияда орналасқан. Ешкі шаруашылығын дамытудағы ең перспективті елдердің ішінде Қытай (149 091,4 мың бас), Пәкістан (70 300,0 мың бас), Үндістан (133 874,6 мың бас), Түркия (10 416,2 мың бас), Иран (19100,0 мың бас) саналады [7]. Ешкі сүті Африкада, әсіресе ауыл шаруашылығының даму деңгейі төмен елдерде (Нигерия, Эфиопия, Кения) өңделеді. Бұл саладағы еуропалық көшбасшылар Франция мен Голландия болып табылады, дегенмен пайдаланылған тұқымдардың көпшілігі Швейцарияда өсіріледі. Қазақстанда Ешкі шаруашылығы ең аз дамыған мал шаруашылығы саласы болып табылады [8]. Ешкі сүтінен жасалған сүт өнімдерінің ең ірі өндірушісі – ешкі сүтінен жасалған сүт өнімдерінің кең ассортиментін шығаратын «Зеренді» ПХ.

Ешкі сүтінің минералды құрамы жоғары биожетімділігімен ерекшеленеді. Оның құрамында 100 мл-ге 121 мг кальций бар, бұл ана сүтінен 4,6 есе (26 мг/100 мл) және сиыр сүтінен 1,4 есе (87%) жоғары. Сондай-ақ, фосфордың мөлшері ана сүтіне қарағанда 6,5 есе, ал сиыр сүтіне қарағанда 1,4 есе көп, сонымен қатар натрий, магний және калийге бай. Бұл дайын өнімнің тағамдық құндылығын жақсартады және оны сүйек тінін нығайтуға пайдалы етеді [9].

1-кестеде негізгі қоректік компоненттер бойынша ешкі, сиыр және ана сүтінің құрамы көрсетілген.

Кесте 1

Ешкі, сиыр, ана сүтінің құрамы [10]

Көрсеткіштер	Ешкі сүті	Сиыр сүті	Ана сүті
Жалпы ақуыз, г/100мл	3,3	3,4	0,9
Казеин, %	83	83	27
Сарысу ақуызы, %	17	17	73
Лактоза, г/100 мл	4,1	4,5	6,5
Олигосахаридтер, г/л	0,3	0,06	12
Жалпы май, г/100 мл	3,5	3	3,4
Қаныққан май қышқылдары, %	66,9	62,8	28,9
Орташа тізбекті триглицеридтер, %	18,6	12,8	4,7
Моноқанықпаған май қышқылдары, %	23,6	25,2	20,6
Полиқанықпаған май қышқылдары, %	9,4	12	50,5
Кальций, мг/100мл	121	87	26
Фосфор, мг/100мл	104	76	16

1-кестеде келтірілген сипаттамаларға байланысты ешкі сүті сүт қышқылды өнімдерін өндіру үшін тамаша таңдау болып табылады. Ол жоғары қоректік құндылықты, оңай сіңетін майларды, жақсартылған құрылымды, сондай-ақ, пребиотикалық қасиеттерді қамтамасыз етеді, бұл дайын өнімді дәмді ғана емес, сонымен қатар денсаулыққа пайдалы әсерін тигізеді [10,11].

Осылайша, ешкі сүті жеңіл сіңімділігінің, теңдестірілген ақуыз құрамының және жоғары тағамдық құндылығының арқасында сүтқышқылды өнімдерді өндіру үшін құнды шикізат болып табылады. Оны пайдалану өнімнің функционалдық қасиеттерін жақсартуға және пайдалы тағамдардың ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Май өндірісінде өндірілетін айранды ұтымды пайдалану сүт өнеркәсібінде маңызды рөл атқаратыны анықталды. Бұл жанама өнім ақуыздарға, фосфолипидтерге және ұсақ сүт майына бай, бұл оны функционалды сүтқышқылды сусындарды жасау үшін құнды ингредиент етеді [12]. Осыған қарамастан, Қазақстанда бүгінгі күні ешкі сүтінен жасалған сүт өнімдері кең таралмаған және нарықта шектеулі ассортиментте ұсынылған, ал іркітті қайта өңдеу жеткілікті дамымаған, ал едәуір бөлігі пайдаланылмаған күйінде қалады немесе шектеулі көлемде қолданылады.

Сондықтан, бұл зерттеудің негізгі міндеті ешкі сүті, майсыздандырылған сиыр сүті және екіншілік шикізат – іркіт негізінде жаңа сүтқышқылды өнімдерді жасау болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерді зерттеу С. Сейфуллин атындағы ҚАЗАТЗУ университетінің сүт және сүт өнімдерін қайта өңдеу жөніндегі өндірістік-эксперименттік цехының базасында, сондай-ақ «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының ғылыми зертханасында нормативтік құжаттарға сәйкес жалпы қабылданған зерттеу әдістерін пайдалана отырып жүргізілді. Зерттеу нысандары заанен тұқымының ешкі сүті және симментальды сиырлардың майсыздандырылған сүті болып табылады.

Зерттеу барысында жүргізілген негізгі физика-химиялық талдаулар төменде сипатталған:

- Сүттің титрленетін қышқылдығы МЕМСТ 3624-92 «Сүт және сүт өнімдері. Титриметриялық қышқылдықты анықтау әдістері» бойынша анықталды [13].

- Сүттегі лактозаның массалық үлесі МЕМСТ 34304-2017 бойынша рефрактометриялық әдіспен ИРФ-454 20043951 рефрактометрінің көмегімен анықталды [14].

- Ақуыздың массалық үлесі МЕМСТ 25179-2014 «Сүт және сүт өнімдері. Ақуыздың массалық үлесін анықтау әдістері» бойынша анықталды [15].

- Тығыздық МЕМСТ Р 54758-2011 «Сүт және сүт өңдеу өнімдері. Тығыздықты анықтау әдістері» бойынша анықталды [16].

- Ақуыздардың, майлардың және құрғақ заттардың массалық үлесі спектрлік диапазон $11500-4000\text{ см}^{-1}$ сұйық және қатты материалдарды талдау үшін FT-NIR жақын инфрақызыл Tango Bruker зертханалық спектрометрінің көмегімен анықталды.

- Органолептикалық көрсеткіштерді МЕМСТ 28283-2015 «Сиыр сүті. Дәм мен иісті органолептикалық бағалау әдісі» бойынша анықтады. [17].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Сүт қышқылды өнімдерінің технологиясын әзірлеу үшін шикізатқа физикалық-химиялық талдау жүргізіліп, заанен ешкілерінің ешкі сүті мен симментальды сиырлардың майсыз сүтінің органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Ешкі сүтінің құрамына қатысты ерекше сипаттамалар оның тағамдық құндылығы сиыр сүтіне қарағанда айтарлықтай жоғары екенін білдіреді. Ешкі сүтінде ақуыз бен майдың мөлшері жоғары, және аз мөлшерде лактоза бар. Әдеби зерттеудің нәтижелері ешкі сүтіндегі май глобулаларының мөлшері сиыр сүтіне қарағанда 2-3 есе аз екенін көрсетті (2-4 мкм-ге қарсы 0,1-2 мкм) [18].

Зерттеу Солтүстік Қазақстанның жайылымдарында ұсталатын заанен ешкілері мен симменталь сиырларының сүтінде жүргізілді. Талдауда жылдың әртүрлі маусымдарындағы – көктемдегі, жаздағы және күздегі майдың көрсеткіштері, ақуыздың мөлшері және тығыздық зерттелді. Суық мезгілде ешкі сүтінің табиғи төмендеуіне байланысты қыс мезгілі қамтылмаған [19,20].

Жүргізілген зерттеулер негізінде заанен ешкілері мен сиырлардың майсыз сүтінің құрамы 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2

Ешкі сүті мен майсыздандырылған сүттің химиялық құрамы

Көрсеткіштер	Ешкі сүті	32940-2014 МЕМСТ бойынша	Майсыздан- дырылған сиыр сүті	31658-2012 МЕМСТ бойынша
СОМО, %, кем емес	8,25	8,2	8,5	8,4
Майлылық, %, кем емес	3,39	3,2	0,1	0,5
Лактоза, %, кем емес	4,12	4,1	4,5	4,7
Ақуыз мөлшері, %, кем емес	3,35	2,8	2,8	2,8
Титрленетін қышқылдық, °Т	17,05	14-21	18,0	16-21
Тығыздық, кг/м ³	1028,0	1027,0-1030,0	1030,0	1027,0-1030,0

Келтірілген нәтижелер 2-кесте бойынша зерттелетін майсыздандырылған сиыр сүті МЕМСТ 31658-2012 талаптарына сәйкес келеді деген қорытынды жасауға болады. Майсыздандырылған сүт қалдықтарының құрамы бойынша 8,4% болады, бұл ақуыздардың, лактозаның және минералдардың тепе-теңдігін растайды. Майлылық көрсеткіші 0,5%-дан аспайтын майсыздандырылған сүт үшін нормативтік мәндерге сәйкес келеді. Оған қоса, жүргізілген талдау нәтижелері бойынша ешкі сүтінің негізгі көрсеткіштері – СОМО (8,25%), майлылық (3,39%), лактоза (4,12%), ақуыз мөлшері (3,35 %), титрленетін қышқылдық (17,05°Т) және тығыздығы (1028,0 кг/м³) – 32940-2014 МЕМСТ талаптарына толық сәйкес келеді. Осылайша, барлық негізгі физика-химиялық сипаттамалар белгіленген стандарттарға сәйкес келеді, бұл майсыздандырылған сиыр сүтінің және ешкі сүтінің тиісті сапасын көрсетеді.

Ешкі сүтіндегі ақуыздардың мөлшері 2-кестеде көрсетілгендей, (3,35%) сиыр сүтіндегі ақуыздардан (2,8%) 1,2%-ға артық. Сондай-ақ, ана сүтіне қарағанда 3,7% артық (0,9 г/100 мл). Фенивессидің зерттеулері бойынша ешкі сүтінің ақуызы анағұрлым құнды, одан кейін қой мен сиыр сүтінің ақуызы [21].

Ешкі сүті нәрестелерге арналған құрғақ сүт қоспасын өндіруге қолайлы шикізат болып табылады, өйткені оның құрамында нуклеотидтер, бос аминқышқылдары және полиаминдер сияқты биологиялық белсенді қосылыстар бар, олар әйел сүтіндегі концентрацияға ұқсас [22].

Заанен ешкілерінің сүті ақуыз бен лактозаның жоғары мөлшерімен сипатталады, бұл оны тағамның белгілі бір санаттары үшін қолайлы етеді. Казеиннің жоғары деңгейінің арқасында ол тығыз, бірақ нәзік қойылтпаның пайда болуына ықпал етеді, бұл әсіресе йогурт, айран және жұмсақ ірімшіктер өндірісінде маңызды. Сонымен қатар, лактозаның жоғарылауы сүт қышқылды микроорганизмдердің ұйытуын күшейтеді, ферменттеу процесін

жылдамдатады және сүтқышқылды өнімдердің органолептикалық қасиеттерін жақсартады [23].

Заанен 3-кестеде ешкілері мен симментальды сиырлардың сүтінің органолептикалық көрсеткіштері келтірілген.

Кесте 3

Ешкі сүтінің және майсыздандырылған сиыр сүтінің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Ешкі сүті	Майсыздандырылған сиыр сүті
Консистенциясы	Тұнба мен қабыршақсыз біртекті сұйықтық	Тұнба мен қабыршақсыз біртекті сұйықтық
Дәмі және иісі	Ешкі сүтіне тән, бөтен дәм мен иіссіз	Таза, бөтен дәм мен иіссіз. Азықтық дәм мен иіске жол беріледі. Майсыздандырылған пастерленген сүтке пастерленген сүтке тән дәмге рұқсат етіледі
Түсі	Сұр немесе көкшіл реңктері бар ақ	Сәл көкшіл реңкі бар ақ

Органолептикалық көрсеткіштер ешкі сүті сұр және көкшіл реңкі бар ақ түсті екенін көрсетеді. Зерттеулерге сәйкес, бұл – ешкі сүтінде сиыр сүтіне қарағанда А дәрумені көп болғандықтан, сүттегі барлық β -каротин толығымен А дәруменіне айналады, бұл сүтке таза ақ реңк береді [24].

Маусымға байланысты сүттің химиялық құрамындағы өзгерістер қосымша бағаланды, бұл жайылым мен қораның оның сапалық сипаттамаларына әсерін ескеруге мүмкіндік береді. Нәтижелер ешкі сүтін өңдеу технологияларын әзірлеу және оңтайлы қасиеттері бар функционалды сүтқышқылды өнімдерді жасау үшін маңызды.

Жыл мезгіліне байланысты 4-кестеде май мен ақуыздың массалық үлесі көрсетілген.

Кесте 4

Жыл мезгіліне байланысты ешкі сүтінің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Көктем мезгілінде	Жаз мезгілінде	Күз мезгілінде	Орташа белгісі
Майдың массалық үлесі, %, кем емес	4,52	5,14	5,46	5,04
Тығыздық, кг/м ³	1028,0	1028,0	1029,0	1028,33
Ақуыздың массалық үлесі, %, кем емес	2,77	3,17	4,20	3,38

4-кесте бойынша заанен ешкілерінің сүтінде көктемнен (4,52%) күзге дейін (5,46%) майдың 82,8%-ға мезгілдік артуы байқалады, бұл оны күз мезгілінде сүт қышқылды өнімдерін өндіру үшін құнды шикізатқа айналдырады. Ешкі сүтінің майлылығы жыл мезгіліне байланысты өзгереді, оған жемнің сапасы, климаттық жағдайлар және жануарлардың физиологиялық жағдайы әсер етеді. Көктемде (4,52%) майлылық әдетте төмен болады, өйткені жаңа шыққан шөптерде ылғал мөлшері басым, ал сүт майын синтездеуге қажетті құрылымдық көмірсулар аз болады. Жазда (5,14%) бұл көрсеткіш тұрақтанады, өйткені шөптердің сыртқы қабаты дөрекі болады, талшық мөлшері артады, бұл ешкі организмінде ұшпа май қышқылдарының пайда болуына ықпал етеді. Күзде (5,46%) шөп пен дәнді

дақылдарға және құнарлы жемге ауысу арқылы, сондай-ақ сүтті сауудың азаюына байланысты май мөлшері артады, бұл қоректік заттардың концентрациясын арттырады. Май сүт қышқылды өнімдерін өндірудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ол өнімге қаныққан дәм беріп, құрылымын жақсартуға және өнімнің энергетикалық құндылығын арттыруға жауап береді [25]. Бұл тағамдық құндылығы жоғары және май мен ақуыздың теңдестірілген құрамды йогурт пен айран сияқты функционалды сүт қышқылды өнімдерін жасауға мүмкіндік береді.

Заанен ешкілерінің сүтіндегі ақуыз мөлшері күзде айтарлықтай артып, 4,20% жетеді. Ақуыздың, әсіресе казеиннің көбеюі ешкі сүтін ірімшіктер сияқты ұюы жоғары тағамдарды өндіруге қолайлы етеді. Казеинге бай функционалды ашытылған сүт өнімдері қалың және кремді құрылымға ие, бұл оларды ас қорытуды жақсартуға арналған пробиотиктер мен пребиотиктер бар тағамдар үшін өте қолайлы етеді [26].

Заанен ешкілері мен симментальды сиырлардың сүт тығыздығы жыл мезгіліне байланысты өзгереді. Күзгі кезеңде екі тұқымның да сүт тығыздығы артады, бұл осы кезеңдегі шикізаттың жоғары сапасын көрсетеді, әсіресе сүт қышқылды өнімдерін өндіру үшін қолайлы жағдай жасайды.

Осы көрсеткіштер ұйыту кезінде сүттің тұрақтылығына әсер етеді, және біркелкі де, сапалы йогурт пен айран өндіруде ықпалын тигізеді. Сүттің жоғары тығыздығы өнімнің құрылымын жақсартады, оны қанықтырады және өнімді жақсы сақтауға ықпал етеді.

Тығыздығы мен ақуыз мөлшерінің жоғарылауына байланысты заанен ешкілерінің сүті ұйыту процестеріне төзімді болып келеді. Бұл функционалды сүт қышқылды өнімдерін өндірудің тиімділігін арттырады және сарысудың бөлінуі мен тұнбаның пайда болу мүмкіндігін азайтады.

Заанен ешкілерінің сүтіндегі жоғары май және ақуыз мөлшері оны энергетикалық құндылығы жоғары функционалды сүт қышқылды өнімдерін жасауға тамаша негіз етеді. Мұндай өнімдер балаларға, егде жастағы адамдарға, спортшыларға және физикалық белсенділігі жоғары адамдарға пайдалы болады, өйткені олар ұзақ уақыт қанықтылық пен жақсы сіңімділікті қамтамасыз етеді.

Заанен ешкілерінің сүтінен, әсіресе, күзгі кезеңде сауылған сүттен жасалған өнімдер казеиннің жоғарылауына байланысты пайдалы қасиеттерін ұзақ сақтай алады. Казеин аминқышқылдарының біртіндеп бөлінуін қамтамасыз ету арқылы ұзақ ас қорытуға ықпал етеді. Мұндай тағамдарды тұтыну диеталық және емдік тамақтану үшін, сондай-ақ жаттығудан кейін қалпына келтіру үшін тамаша әсерін тигізеді.

Заанен ешкілерінің сүті йогурт, айран және пробиотикалық сусындар сияқты функционалды сүт қышқылды өнімдерін өндіруге арналған жоғары технологиялық және тағамдық сипаттамаларға ие. Ешкі сүтіндегі майдың, ақуыздың және тығыздықтың жоғары мөлшері құрылымы, дәмі және тағамдық құндылығы жақсартылған тағамдарды өндіруге мүмкіндік береді [27,28].

Қорытынды. Қорытындылай келе, ешкі сүтінің құрамы ақуызға бай екені анық байқалады, оның ақуыз мөлшері 3,35%, бұл сиыр сүтіндегі көрсеткіштен шамамен 1,2% жоғары. Сондай-ақ, ана сүтімен салыстырғанда ешкі сүтіндегі ақуыз мөлшері орта есеппен 3,7% артық.

Осы деректерге сүйене отырып, ешкі сүтіне, майсыздандырылған сиыр сүтіне және іркітке негізделген функционалды сүт қышқылды өнімдер өндіру сүт өнеркәсібі үшін өзекті бағыт болып табылады. Бұл зерттеу құрамын

жақсартылған, тағамдық құндылығы жоғары байытылған сүт қышқылды сусындар дайындау мақсатында аталған компоненттерді қолдану мүмкіндігін қарастырады.

Алынған нәтижелер тұтынушылардың денсаулығын қолдауға, әлеуметтік маңызы бар аурулардың алдын алуға, сондай-ақ қолда бар шикізатты тиімді пайдалану арқылы сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://primeminister.kz/ru/addresses/01092023>.
2. С какими проблемами сталкивается молочная отрасль Казахстана и как их можно решить? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://standard.kz/ru/post/s-kakimi-problemami-stalkivaetsia-molocnaia-otrasl-kazaxstana-i-kak-ix-mozno-resit-440>.
3. Kumar R. et al. Natural and cultured buttermilk // Fermented milk and dairy products. – 2015. – С. 203-225.
4. За год производство сливочного масла выросло на 4,7%. В 2024 году предприятия выпустили 32,5 тысячи тонн продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kapital.kz/economic/134689/za-god-proizvodstvo-slivochного-masla-vyroslo-na-4-7.html>.
5. Bhattarai R.R. Importance of goat milk // Journal of Food Science and Technology Nepal. – 2012. – Т. 7. – С. 107-111.
6. Csapóné Riskó T., Csapó Z. Goat keeping and goat milk products in human nutrition-review. – 2019.
7. Haenlein G.F.W. Why does goat milk matter?-A Review // Nutrition & Food Science International Journal. – 2017. – Т. 2, № 4. – С. 87-90.
8. Yangilar F. As a potentially functional food: Goats' milk and products // Journal of food and nutrition research. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 68-81.
9. Pal M. Goat milk and its potential in dairy industry // Addis Ababa University, College of Veterinary Medicine (1-11) MSc Lecture Notes Debre Zeit, Ethiopia. – 2014.
10. Pal M. et al. Goat milk products and their significance // Beverage Food World. – 2017. – Т. 44, № 7. – С. 21-5.
11. Anaeto M. et al. Goat products: Meeting the challenges of human health and nutrition // Agriculture and Biology Journal of North America. – 2010. – Т. 1, № 6. – С. 1231-1236.
12. Захарова, И.Н. Особенности функционального состава козьего молока и его значение в качестве основы для детских смесей [Текст] / И. Н. Захарова, А.Н. Цуцаева, Л.Я. Климов // Медицинский совет. – 2022. – Т. 16, № 12. – С. 58-63.
13. ГОСТ 32219–2013. Продукты пищевые. Методы определения титруемой кислотности [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
14. ГОСТ 34304–2017. Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы [Текст]. – Введ. 2019-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 16 с.
15. ГОСТ 25179–2014. Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка [Текст]. – Введ. 2015-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 14 с.
16. ГОСТ Р 54758–2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности [Текст]. – Введ. 2012-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

17. ГОСТ 28283–2015. Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха [Текст]. – Введ. 2017-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 8 с.
18. Basnet S. et al. Fresh goat's milk for infants: myths and realities – A review // Pediatrics. – 2010. – Т. 125, № 4. – С. e973-e977.
19. ГОСТ 32940–2014. Молоко козье сырое. Технические условия [Текст]. – Введ. 2016-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 40 с.
20. ГОСТ 31658–2012. Молоко обезжиренное – сырьё. Технические условия [Текст]. – Введ. 2014-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 7 с.
21. Costa M.P. et al. Changes on expected taste perception of probiotic and conventional yogurts made from goat milk after rapidly repeated exposure // Journal of dairy science. – 2014. – Т. 97, № 5. – С. 2610-2618.
22. Ehirim F.N., Onyeneke E.N. Physico-chemical and organoleptic properties of yoghurt manufactured with cow milk and goat milk // Academic Research International. – 2013. – Т. 4, № 4. – С. 245.
23. Nurliyani N., Sadewa A.H., Sunarti S. Kefir properties prepared with goat milk and black rice (*Oryza sativa* L.) extract and its influence on the improvement of pancreatic β -cells in diabetic rats. – 2015.
24. Salva S. et al. Development of a fermented goats' milk containing *Lactobacillus rhamnosus*: in vivo study of health benefits // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2011. – Т. 91, № 13. – С. 2355-2362.
25. Martinez-Ferez A. et al. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: Isolation by membrane technology // International Dairy Journal. – 2006. – Т. 16, № 2. – С. 173-181.
26. Getaneh G. et al. Review on goat milk composition and its nutritive value // Journal of Nutrition and Health Sciences. – 2016. – Т. 3, № 4. – С. 1-10.
27. Park Y.W. Goat milk: composition, characteristics // Encyclopedia of animal science. – 2010. – Т. 2.
28. Costa W.K.A. et al. Comparative protein composition analysis of goat milk produced by the Alpine and Saanen breeds in northeastern Brazil and related antibacterial activities // PLoS One. – 2014. – Т. 9, № 3. – P. e93361.

Зерттеу жұмыстары ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылған BR24892775 «Тамақ өнімдерін өндіру үшін ауыл шаруашылығы шикізатын кешенді және терең өңдеу технологиясын әзірлеу, өнімнің жоғары сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету» жоба аясында орындалды.

Материал редакцияға 30.04.25 түсті, 02.09.25 қабылданды.

**Т.Ч. Тұлтабаева¹, Г.Н. Жакупова¹, К.К. Макангали¹, А.Е. Шоман²,
А.Х. Мүлдашева¹, А.Т. Сагандык¹, А.Т. Ахметжанова¹, К.Ш. Даирова¹**

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,
Астана, Казахстан

²Астана IT Университет, Астана, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. Состояние здоровья человека во многом зависит от качества, уровня и структуры питания, которые нередко нарушаются под воздействием экологических, социальных и других факторов. Пищевые продукты, представляющие собой сложные химические системы с множеством основных и минорных компонентов, оказывают разнообразное физиологическое воздействие на организм.

Это открывает возможности для использования рационов питания в целях профилактики и коррекции нарушений функций организма. В последнее время наблюдается рост числа людей с непереносимостью коровьего молока, что обуславливает необходимость поиска альтернативных источников. Одним из таких заменителей является козье молоко, обладающее высокой пищевой ценностью и применяемое в производстве продуктов специального назначения, включая детское питание. Традиционно в мировой практике козье молоко рассматривалось преимущественно как сырьё для изготовления сыров. Однако, научные исследования, направленные на изучение его технологических свойств в контексте создания функциональных пищевых продуктов, остаются недостаточно многочисленными. В представленной статье отражены результаты исследований физико-химического состава козьего молока и обезжиренного коровьего молока, изучена возможность использования данных видов молока в создании технологии функциональных кисломолочных продуктов.

Ключевые слова: козье молоко, кисломолочные продукты, обезжиренное коровье молоко, функциональные продукты.

T.Ch. Tultabayeva¹, G.N. Zhakupova¹, K.K. Makangali¹, A.E. Shoman²,
A.H. Muldasheva¹, A.T. Sagandyk¹, A.T. Akhmetzhanova¹, K.Sh. Dairova¹

¹Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan

²Astana IT University, Astana, Kazakhstan

USE OF GOAT MILK IN THE PRODUCTION OF FERMENTED DAIRY PRODUCTS

Abstract. The state of human health largely depends on the quality, level and structure of nutrition, which are often disrupted by environmental, social and other factors. Food products, which are complex chemical systems with many major and minor components, have a variety of physiological effects on the body. This opens up opportunities for the use of diets for the prevention and correction of disorders of body functions. Recently, there has been an increase in the number of people with intolerance to cow's milk, which necessitates the search for alternative sources. One of these substitutes is goat's milk, which has a high nutritional value and is used in the production of special-purpose products, including baby food. Traditionally, goat's milk has been considered primarily as a raw material for cheese production in the world. However, scientific studies aimed at studying its technological properties in the context of creating functional food products remain insufficiently numerous. The presented article reflects the results of research on the physico-chemical composition of goat's milk and skimmed cow's milk, and examines the possibility of using these types of milk in creating a technology for functional fermented milk products.

Keywords: goat's milk, fermented dairy products, skimmed cow's milk, functional products.

References

1. Tokayev, K.-Zh. Message from the Head of State Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan "Economic Course of a Fair Kazakhstan" [Electronic resource]. – Access mode: <https://primeminister.kz/ru/addresses/01092023>. [in Russian].
2. What problems does the dairy industry of Kazakhstan face and how can they be solved? [Electronic resource]. – Access mode: <https://standard.kz/ru/post/s-kakimi-problemami-stalkivaetsia-molocnaia-otrasl-kazaxstana-i-kak-ix-mozno-resit-440>. [in Russian].

3. Kumar R. et al. Natural and cultured buttermilk // Fermented milk and dairy products. – 2015. – P. 203-225.
4. Butter production grew by 4.7% over the year. In 2024, enterprises produced 32.5 thousand tons of products [Electronic resource]. – Access mode: <https://kapital.kz/economic/134689/za-god-proizvodstvo-slivochnogo-masla-vyroslo-na-4-7.html>. [in Russian].
5. Bhattarai R.R. Importance of goat milk // Journal of Food Science and Technology Nepal. – 2012. – Vol. 7. – P. 107-111.
6. Csapóné Riskó T., Csapó Z. Goat keeping and goat milk products in human nutrition—review. – 2019.
7. Haenlein, G.F.W. Why does goat milk matter?—A Review // Nutrition & Food Science International Journal. – 2017. – Vol. 2, No. 4. – P. 87-90.
8. Yangilar F. As a potentially functional food: Goats' milk and products // Journal of food and nutrition research. – 2013. – Vol. 1, No. 4. – P. 68-81.
9. Pal, M. Goat milk and its potential in dairy industry // Addis Ababa University, College of Veterinary Medicine (1-11) MSc Lecture Notes Debre Zeit, Ethiopia. – 2014.
10. Pal M. et al. Goat milk products and their significance // Beverage Food World. – 2017. – Vol. 44, No. 7. – P. 21-25.
11. Anaeto M. et al. Goat products: Meeting the challenges of human health and nutrition // Agriculture and Biology Journal of North America. – 2010. – Vol. 1, No. 6. – P. 1231-1236.
12. Zakharova I.N., Tsutsaeva A.N., Klimov L.Ya. Osobennosti funktsional'nogo sostava koz'ego moloka i ego znachenie v kachestve osnovy dlya detskikh smesei [Features of the functional composition of goat milk and its significance as a basis for infant formulas] // Medical Council. – 2022. – Vol. 16, No. 12. – P. 58-63. [in Russian].
13. GOST 32219–2013. Produkty pishchevye. Metody opredeleniya titruemoi kislotnosti [Food products. Methods for determining titratable acidity]. – Introduced 2014-07-01. – Moscow: Standartinform, 2014. – 8 p. [in Russian].
14. GOST 34304–2017. Moloko i molochnye produkty. Metod opredeleniya laktozy i galaktozy [Milk and dairy products. Method for determining lactose and galactose]. – Introduced 2019-01-01. – Moscow: Standartinform, 2018. – 16 p. [in Russian].
15. GOST 25179–2014. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya massovoi doli belka [Milk and dairy products. Methods for determining mass fraction of protein]. – Introduced 2015-01-01. – Moscow: Standartinform, 2015. – 14 p. [in Russian].
16. GOST R 54758–2011. Moloko i produkty pererabotki moloka. Metody opredeleniya plotnosti [Milk and milk processing products. Methods for determining density]. – Introduced 2012-07-01. – Moscow: Standartinform, 2012. – 12 p. [in Russian].
17. GOST 28283–2015. Moloko korov'e. Metod organolepticheskoi otsenki vkusa i zapakha [Cow milk. Method for organoleptic evaluation of taste and smell]. – Introduced 2017-07-01. – Moscow: Standartinform, 2017. – 8 p. [in Russian].
18. Basnet S. et al. Fresh goat's milk for infants: myths and realities – A review // Pediatrics. – 2010. – Vol. 125, No. 4. – P. e973-e977.
19. GOST 32940–2014. Moloko koz'e syroe. Tekhnicheskie usloviya [Raw goat milk. Technical conditions]. – Introduced 2016-01-01. – Moscow: Standartinform, 2015. – 40 p. [in Russian].
20. GOST 31658–2012. Moloko obezzhirennoe – syr'ë. Tekhnicheskie usloviya [Skim milk – raw material. Technical conditions]. – Introduced 2014-01-01. – Moscow: Standartinform, 2013. – 7 p. [in Russian].
21. Costa M.P. et al. Changes on expected taste perception of probiotic and conventional yogurts made from goat milk after rapidly repeated exposure // Journal of dairy science. – 2014. – Vol. 97, No. 5. – P. 2610-2618.

22. Ehirim F.N., Onyeneke, E.N. Physico-chemical and organoleptic properties of yoghurt manufactured with cow milk and goat milk // Academic Research International. – 2013. – Vol. 4, No. 4. – P. 245.
23. Nurliyani N., Sadewa, A.H., Sunarti, S. Kefir properties prepared with goat milk and black rice (*Oryza sativa* L.) extract and its influence on the improvement of pancreatic β -cells in diabetic rats. – 2015.
24. Salva S. et al. Development of a fermented goats' milk containing *Lactobacillus rhamnosus*: in vivo study of health benefits // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2011. – Vol. 91, No. 13. – P. 2355-2362.
25. Martinez-Ferez A. et al. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: Isolation by membrane technology // International Dairy Journal. – 2006. – Vol. 16, No. 2. – P. 173-181.
26. Getaneh G. et al. Review on goat milk composition and its nutritive value // Journal of Nutrition and Health Sciences. – 2016. – Vol. 3, No. 4. – P. 1-10.
27. Park Y.W. Goat milk: composition, characteristics // Encyclopedia of animal science. – 2010. – Vol. 2.
28. Costa W.K.A. et al. Comparative protein composition analysis of goat milk produced by the Alpine and Saanen breeds in northeastern Brazil and related antibacterial activities // PLoS One. – 2014. – Vol. 9, No. 3. – P. e93361.