



Б. Калемшарив^{1,2}, А. Ибраева¹, А.Қ. Игенбаев¹, А.К. Мустафаева*, Г.Б. Абдилова³

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010011, Қазақстан, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62,

²И. Раззаков атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті,
720044, Қырғыз Республикасы, Бішкек қаласы

³Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

*e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

ДӘСТҮРЛІ ЖӘНЕ АЦИДОФИЛЬДІ ҰЙЫТҚЫЛАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СУСЫН ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Қазіргі кезде адамдардың өмір сүру салтының өзгеруі және қоршаған ортаның ағзаға әсеріне байланысты тамақтану рационына деген талаптар да өзгеріп отыр. Осы мақсатта аралас сүт өнімдерін қолдану негізінде сүтқышқылды өнімдердің ассортиментін кеңейту, сапалы өнімдерді әзірлеу тағам индустриясының дамуының маңызды бағыты болып табылады. Ұсынылып отырған мақалада бие сүті мен сиыр сүтінің әртүрлі қатынастарының негізінде сүтқышқылды сусын дайындауға арналған. Зерттеу жүргізу барысында бие сүті мен сиыр сүтінің және әртүрлі ұйытқының (дәстүрлі және ацидофильді) ферментация процесіне, өнімнің физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштеріне әсері анықталды. Тәжірибе жүргізу нәтижесінде әртүрлі жануар сүтінен сүтқышқылды сусындар (бие сүті-100%, сиыр сүті-100%, сондай-ақ олардың 70:30, 50:50, 30:70 қатынастарында) дайындалып, нәтижелері талданды. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша, бие және сиыр сүті 50% қатынасында қосылған және ацидофильді ұйытқымен дайындалған қышқыл сүт өнімі органолептикалық, микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша үздік нәтиже көрсетті. Сонымен қатар аралас сүттен әзірленген сүтқышқылды сусынның қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығы жоғары, барлық көрсеткіштерінің талапқа сай екендігі дәлелденді және осы өнімді функционалды тамақтану мақсатында ұсынылатын өнім ретінде тұтынуға ұсыныс жасалды. Функционалды бағыттағы сусын ағза үшін өте пайдалы және ағзаның жұмысын реттеуге ықпал етеді.

Түйін сөздер: бие сүті, сиыр сүті, ферментация, ацидофильді ұйытқы, функционалдық өнімдер.

Кіріспе

Қазіргі кезде елімізде тамақ өнеркәсібі саласында әртүрлі жануарлардың сүтін аралас пайдалануға дейін қызығушылық айтарлықтай өсті. Әсіресе, химиялық құрамы мен физиологиялық қасиеттері жағынан ана сүтіне жақын бірегей өнім болып табылатын бие сүтіне де ерекше назар аударылуда. Бие сүті лактозаның жоғары мөлшерімен, майлылығының төмендігімен және ақуыз құрамының ерекшелігімен сипатталады. Оның құрамында сарысу ақуыздары басым болып келеді, бұл оның сіңімділігін арттырып, гипоаллергенді қасиеттер береді [1].

Зерттеудің өзектілігі функционалды қышқылсүтті өнімдерге сұраныстың өсуімен расталады, өйткені олар емдік-профилактикалық және диеталық қасиеттерге ие. Мұндай өнімдер ішек микрофлорасын қалпына келтіруге ықпал етіп, зат алмасуын жақсартады және антиоксиданттық, микробқа қарсы белсенділік танытады. Бұл олардың түрлі аурулардың алдын алу мен тұрғындардың денсаулығын жақсартуда үлкен маңызға ие екендігін көрсетеді [2]. Дегенмен, нарықта бие сүтінен жасалған қышқылсүт өнімдерінің ассортименті шектеулі,

сондай-ақ бие және сиыр сүттерін араластырып, түрлі ұйытқылар қолдана отырып жаңа өнімдер жасау бойынша зерттеулерді тереңдету өте өзекті.

Зерттеу жүргізу барысында бие сүті мен сиыр сүтін әртүрлі қатынаста қосу және әртүрлі ұйытқылардың ферментация процесіне, физика-химиялық, органолептикалық және функционалдық сипаттамаларына әсерін зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу жүргізу кезінде төмендегі мәселелерді қарастыру міндетте қойылды, олар:

– жоғары органолептикалық және функционалдық қасиеттерге ие қышқылсүт өнімін алу үшін бие сүті мен сиыр сүтінің оңтайлы қатынасын анықтау.

– дәстүрлі (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus*) және ацидофильді (*Lactobacillus acidophilus*) ұйытқылардың ферментация процесіне және дайын қышқыл сүтті өнімнің сапасына әсерін бағалау.

– бие, сиыр сүтінен дайындалған аралас сүт негізіндегі өнімдердің сүтқышқылды бактериялар төзімділігіне талдау жасау.

Жүргізілген зерттеулер бие сүті негізіндегі функционалдық қышқылсүт өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге және олардың диеталық, әрі емдік-сауықтыру мақсатында тамақтану өнімін дайындау болашағын бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нысандары мен әдістері

Зерттеу жұмыстары С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің «Сүт және сүтті қайта өңдеу эксперименттік-өндірістік цехында» орындалды. Әртүрлі қатынастағы бие мен сиыр сүттерінен дайындалған аралас сүт өніміне ұйытқы қосу арқылы дайындалған сүтқышқылды өнімдерге зерттеу жүргізілді. Зерттеу нысаны сиыр және бие сүті Ақмола облысы Ақжар ауылынан алынды.

Сиыр сүтінің құрамында су 87,5%, сүт қанты, май, ақуыздар, минералдық заттар, дәрумендер мен ферменттер бар. Сиыр сүтінің физика-химиялық көрсеткіштері әр түрлі болып келеді, яғни сиырдың тұқымына, оның қорегіне және күтімі мен сауу маусымына және тағы басқа да көптеген факторларға байланысты. Сүт құрамына 200-ден астам биологиялық заттар кіреді. Оның ішінде 20 аминқышқылдары, 147 май қышылы, 30 макро- және микроэлементтер, 23 дәрумендер, 20 глицерид, 4 қант түрі, гармондар, пигменттер, ферменттер, фосфатидтер, газдар бар [3, 4].

Бие сүті – құрамында су, сүт майы, сүт қанты, ақуыздар, тұздар, фосфатидтер, ферменттер, дәрумендер, микроэлементтер, гормондар, иммундық денелер, пигменттер мен газдар бар күрделі биологиялық сұйықтық. Сүттің негізгі компоненттері – сүт майы мен сүт қант-өте ерекше. Сүтте барлығы 200-ге жуық жеке заттар бар, сондықтан оның құрамы адам мен жануарлардың таптырмас тағамы болып табылады [4].

Көптеген зерттеулер көрсеткендей, бие сүті басқа ауылшаруашылық жануарларының сүтінен негізгі компоненттерінің құрамы, сүт майы мен ақуыз заттарының ерекше құрамы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді, төмендегі 1-кестеде сиыр сүті мен бие сүтінің құрамы көрсетілген.

Кесте 1 – Әртүрлі сүттердің құрамындағы компоненттердің пайыздық қатынасы, %

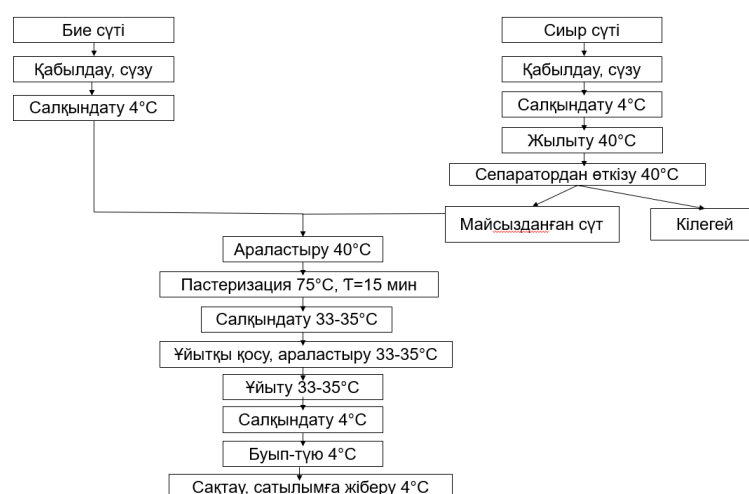
Көрсеткіштер, %	Сиыр сүті	Бие сүті
Құрғақ зат	12,5	11,2
Жалпы ақуыз	3,0-3,3	1,5-2,3
Казеин	85,0	50,7
Альбумин+Глобулин	15,0	49,3
Лактоза	4,7	6,0-7,0
Ұшпа май қышқылдар саны	23,0-30,0	4,8
Сабындану саны	222-232	208
Минералды тұздар	0,7	0,3

1-кестеден көріп тұрғанымыздай адамның тамақтануы үшін қолданылатын сүт түрлерінің құрамы көрсетілген. 1 кг бие сүтінің энергетикалық құндылығы 990 кДж құрайды. Бие сүтіндегі жалпы ақуыздың мөлшері орта есеппен 1,5-тен 2,3% - ға дейін өзгереді, бұл оның сиыр сүтіндегі мөлшерінен едәуір төмен, бірақ оның құрамында адамның тамақтануына қажетті барлық маңызды аминқышқылдары бар.

Аминқышқылдарының құрамы бойынша бие сүті сиырға қарағанда толыққанды және ана сүтіне жақын болып келеді. Бие сүтінің маңызды аминқышқылдарының ішінен валин

орташа есеппен 110 мг/% құрайды; изолейцин – 117; лейцин – 174; лизин – 185; метионин – 65; фенилаланин – 233 мг/%) ауыстырылатындардың ішінен глутамин қышқылы – 298 мг/%, аспарагин қышқылы – 181, аланин – 140, аргинин – 135, пролин – 127 мг/%. Бие сүтіндегі лизин, аргинин және фенилаланиннің мөлшері сиырға қарағанда көп, валин мен лейцин аз, ал метионин мен цистин бірдей мөлшерде болатындығы анықталды. Сүттегі ақуыз заттарының құрамында казеин, альбумин, глобулин бар. Егер сиыр сүтінде ақуыздардың 100 бөлігінің 85% казеин және 15% альбумин құраса, онда бие сүтінде бұл қатынас сәйкесінше 50,7% және 49,5% құрайды, сондықтан бие сүті альбумин болып саналады. Бие сүтіндегі сүт қантының мөлшері орта есеппен 6,0-7,0% құрайды, бұл сиыр сүтіне қарағанда бір жарым есе көп болады. Бие сүтіндегі көмірсулар сиыр сүтіне қарағанда 1,5 есе көп, бие сүтінің қанты ағзаға толық сіңетін лактоза болып табылады [5, 6]. Сондықтан зерттеу жұмысында сиыр және бие сүті бір бірін толықтырып, дәрумендерге бай толыққанды өнім дайындауға мүмкіндік беретіндіктен аралас сүт өнімін пайдаландық.

Аралас сүт негізіндегі қышқылсүтті сусын дайындау үрдісі төмендегідей: шикізатты қабылдау, органолептикалық және физика-химиялық қасиеттері бойынша талдау жасау, «Шикі сиыр сүті. Техникалық шарттар» МЕМСТ 31449-2013 стандарты талаптарына сай келетін шикізат қабылданады (1 сурет). Стандарт талаптарына сай келетін сусын тазаланып аралық сақтауға қалдырылады. Сиыр сүтінің майлылығын қалыпқа кеттіру үшін «Мотор СІЧ-100» маркалы сепараторы арқылы майсыз сүт пен кілегей ажыратылады, одан кейін майлылығын 1,2% жеткізу үшін 40-45°C температурада нормалау үрдісі өтеді. Аралас сүт шикізаты 70-75°C температурада 10-15 минут пастерленеді, 60-65°C температурада 12 МПА қысымда гомогенделеді, одан әрі ұйыту температурасына дейін салқындатылады. Ұйытқы ретінде дәстүрлі ұйытқы (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus*) мен ацидофильді ұйытқы (*Lactobacillus acidophilus*) пайдаланылды. Ұйытқы 5% мөлшерде 40°C температурада енгізілді. Ұйыту процесі 33-35°C температурада 6-8 сағат аралығында белсенді қышқылдылығы рН 4,5-4,7 дейін жүргізіледі. Дайын болған ұйытынды араластырылады, салқындатылады және буып-түюге жіберіледі [7].



Сурет 1 – Аралас сүт негізіндегі сүтқышқылды сусын дайындау технологиясы

Нәтижелер және талдау

Бие және сиыр сүті негізіндегі сүтқышқылды сусын (қымыз) дайындау үшін 10 үлгі алынып салыстырылды. Төмендегі 2-кестеде сүтқышқылды сусын әзірлеуде қолданылатын сүт шикізаттарының қатынасы көрсетілген.

Кесте 2 – Сүтқышқылды сусындарды әзірлеу рецептурасы

№	Сүттің түрі, %		Ұйытқы түрі	
	Бие сүті	Сиыр сүті	Дәстүрлі, %	Ацидофильді, %
0	Пастерленбеген 100%	-	5	5
1	Пастерленген 100%	-	5	5
2	Бие сүті 50%	Сиыр сүті 50%	5	5
3	Бие сүті 30%	Сиыр сүті 70%	5	5
4	-	Сиыр сүті 100%	5	5

2-кестеден көріп отырғанымыздай зерттеу нәтижелері мен талдау барысында келесі белгілеулер қолданылады: 0-пастерленбеген бие сүті, 1-пастерленген бие сүті, 2-тең қатынастағы 50%: 50% бие және сиыр сүті, 3- белгі бойынша 30%: 70%, 4-100% сиыр сүтінен әзірленген сүтқышқылды сусындар, барлық үлгілерге екі түрлі ұйытқы қосылды. Сүтті ұйыту уақыты мен алынған өнім сапасы қосылған сүттердің қатынасы мен ұйытқы түріне тәуелді екені анықталды. Бие сүтінің мөлшері жоғары болған үлгілерде ферментация процесі жылдам жүрді. Ацидофильді ұйытқы пайдаланған үлгілерде дәстүрлі ұйытқымен салыстырғанда pH көрсеткішінің төмендеуі жылдам болды. Төмендегі 3-кестеде ферментация процесіндегі pH мәнінің өзгеруі көрсетілген.

Кесте 3 – Ферментация процесінде pH мәндерінің өзгеру кестесі

Уақыт, сағ	0		1		2		3		4		Температура, °C
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
11:10	6,38	5,97	6,55	5,99	6,54	6,09	6,51	6,15	6,49	6,13	33
12:10	6,3	5,88	6,55	5,97	6,54	6,06	6,51	6,11	6,49	6,06	33,1
13:10	6,26	5,73	6,40	5,86	6,41	6,00	6,48	6,02	6,44	5,97	33,2
14:10	5,86	5,33	6,21	5,69	6,30	5,88	6,37	5,92	6,40	5,88	33
15:10	5,90	5,05	6,14	5,48	6,26	5,70	6,35	5,74	6,28	5,71	33,1
16:10	5,65	4,87	5,95	5,24	6,13	5,52	6,17	5,58	6,14	5,53	33,6
17:10	5,23	4,66	5,93	4,95	5,91	5,29	5,98	5,36	5,91	5,3	34
18:10	5,03	4,52	5,74	4,62	5,69	4,99	5,73	5,08	5,62	5,00	35
19:10	4,52	4,29	5,15	4,37	5,32	4,38	5,33	4,74	5,24	4,74	34,1
20:10	4,38	4,19	4,89	4,23	4,97	4,29	5,15	4,52	4,85	4,43	33,9
Салқын кейін 12:55	4,49	3,89	4,51	4,01	4,44	3,98	4,62	3,97	4,92	4,05	4

Тәжірибе өткізілген кезде аралас сүт қоспаларының ферментация процесінде әр сағат сайын pH мәні бақылауға алынды. Бастапқы сүт қоспаларының pH көрсеткіштері мынадай болды:

Тәжірибе басында pH бастапқы мәні бие сүтінде – 7,01, ал сиыр сүті -6,82 болды. Дәстүрлі ұйытқы үшін $pH_{TS}=4,41$ және ацидофилді ұйытқы үшін $pH_{AS}=3,46$ тең болды.

Ферментация кезінде келесі динамика байқалды:

– ферментацияның алғашқы кезеңінде (бастапқы 3 сағат ішінде) pH көрсеткіштері орташа 6,5–5,9 аралығында болды;

– 4-8 сағат арасында ферментацияның белсенді кезеңі байқалып, pH көрсеткіштері қарқынды төмендеп, 5,9–4,7 аралығына түсті;

– ферментация процесінің аяқталуы (8-ші сағат) орташа pH 4,50-4,70 мәндерінде тіркелді.

Қорытынды өлшеу кезінде 4,05-4,92 мәндері (соңғы тұрақты көрсеткіштер салқындатудан кейін) алынды. Ферментация процесінің тиімді аяқталу межесі ретінде pH 4,50-4,70 аралығы ұсынылады, бұл алынған тәжірибелік деректермен расталды.

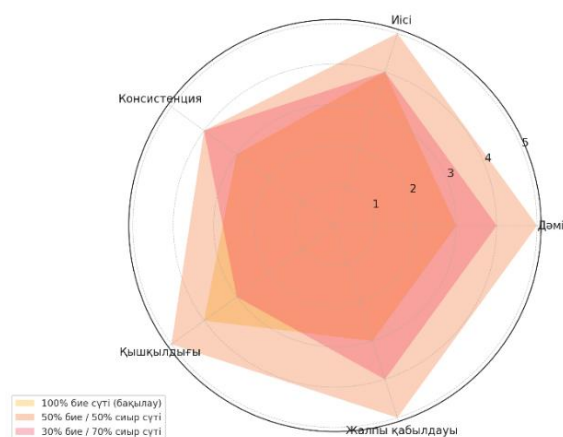
Алынған дайын өнімдердің органолептикалық қасиеттерін бағалау үшін дегустиациялық талдау жүргізілді. Дегустиацияға ферментация нәтижелері негізінде ең оңтайлы деп саналған келесі үлгілер таңдалды:

Бақылау үлгілері: пастерленбеген таза бие сүтінен жасалған өнімдер (100%), дәстүрлі және ацидофильді ұйытқылар қосылған (0-1, 0-2);

Аралас үлгілер: 50% бие сүті мен 50% сиыр сүті (2-1, 2-2), сондай-ақ 30% бие сүті мен 70% сиыр сүті (3-1, 3-2) қосылған өнімдер, екі түрлі ұйытқымен дайындалған.

Дегустиация барысында осы үлгілердің дәмдік сапасы, консистенциясы және жалпы қабылдануы бағаланды. Бұл үлгілердің таңдалу себебі – олардың ферментация барысында pH мәндерінің қолайлы деңгейде тұрақтануы және өнім сапасының жоғары көрсеткіштері болды [8].

Органолептикалық бағалау нәтижесі бойынша ең жағымды дәм мен консистенция бар үлгі, 50% бие және 50% сиыр сүті қатынасындағы ацидофильді ұйытқымен алынған өнімде байқалды.



Сурет 2 – Дегустациялық бағалау көрсеткіштері

Зерттеу нәтижесінде оңтайлы деп танылған сүт өнімдерінің сапасын анықтау мақсатында «Алматы технологиялық университеті» АҚ ғылыми-зерттеу зертханасында микробиологиялық талдаулар жүргізілді. Талдау нәтижелері бойынша алынған мәліметтер 4-кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – Сүтқышқылды сусынның құрамындағы микроағзалар саны

Үлгінің атауы	Сүтқышқылды микроорганизмдер саны, КТБ/см ³ /(г)	Норма (КО ТР 033/2013)
Бақылау үлгісі (қымыз)	3×10^6	1×10^7
№ 2 үлгі 50%:50% (дәстүрлі ұйытқы)	$2,4 \times 10^6$	1×10^7
№ 2 үлгі 50%:50% (ацидофильді ұйытқы)	$3,6 \times 10^6$	1×10^7

Алынған нәтижелерден көріп отырғанымыздай бие сүті негізінде дайындалған қымыз бақылау үлгісі ретінде алынды. Сүтқышқылды сусындарды дәстүрлі ұйытқымен және ацидофильді ұйытқымен дайындау сүтқышқылды микрофлораның өсуі мен көбеюіне әсер етеді. Ацидофильді ұйытқы қосылып әзірленген аралас сүтқышқылды өнімдегі сүтқышқылды бактериялардың саны бақылау үлгілеріне қарағанда жоғары болды. Жүргізілген зертханалық сынақ нәтижелері бойынша барлық алынған үлгілер микробиологиялық көрсеткіштер бойынша белгіленген нормаларға (КО ТР 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы») толық сәйкес келеді және тағам ретінде тұтынуға жарамды деп бағаланды [9, 10].

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Жүргізілген зерттеулер барысында алынған нәтижелер бие сүті мен сиыр сүтінің араласуы ферментация процесіне оң әсер ететінін көрсетті. Әсіресе, ацидофильді ұйытқының қолданылуы ферментация процесін жеделдетіп, сүтқышқылды бактериялардың белсенді дамуына жағдай жасады. Нәтижесінде алынған өнімдердің рН көрсеткіштері тиімді деңгейде тұрақтады (4,50-4,70). Зертханалық микробиологиялық талдау нәтижелері алынған барлық өнімдердің белгіленген қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетінін көрсетті. Органолептикалық көрсеткіштер бойынша ең жақсы нәтиже 50% бие және 50% сиыр сүті қатынасындағы ацидофильді ұйытқы қолданылған үлгіден байқалды. Бұл үлгінің дәмдік қасиеттері мен консистенциясы тұтынушылар тарапынан жоғары бағаға ие болды.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері бойынша бие мен сиыр сүттерінің 50:50 қатынасы және ацидофильді ұйытқы ферментация процесін оңтайландыруға және сапалы сүтқышқылды өнім алуға мүмкіндік беретіндігі дәлелденді. Осылайша бие сүті мен сиыр сүтінен ацидофильді ұйытқы қосылып дайындалған сүтқышқылды сусынның биологиялық және тағамдық құндылықтары жоғары болады, сонымен қатар жоғары микробиологиялық қауіпсіздігімен және жағымды органолептикалық сипаттамаларымен ерекшеленіп, сүт өнімдері нарығында жаңа функционалды өнімдерді шығаруға негіз бола алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Кайшев В.Г. Состояние и перспективы развития рынка функциональных продуктов питания / В.Г. Кайшев, С.Н. Сергин // Переработка молока. – 2018. – № 2. – С. 64-67.
2. Скворцова Н.Н. Биотехнология кисломолочных продуктов / Н.Н. Скворцова, Ю.Ф. Якуба. – Москва: КолосС, 2015. – 256 с.
3. ГОСТ 31449-2013. Продукты молочные кисломолочные. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 26 с.
4. ГОСТ 31449-2013. Межгосударственный стандарт. Молоко сырое. Технические условия. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2013. – 8 с.
5. Рахимжанов К.К. Қазақтың ұлттық қышқылсүт өнімдерінің микрофлорасы және олардың тағамдық құндылығы / К.К. Рахимжанов, А.Б. Көшербаева, Ш.А. Абдуллаева // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2018. – № 4. – С. 25-30.
6. Кон И.Я. Детское и функциональное питание: теория и практика / И.Я. Кон, М.К. Шиганова. – Москва: ДеЛи принт, 2007. – 352 с.
7. Сеитов З.С. Сүт және сүт өнімдері технологиясы. – Астана: Фолиант, 2010. – 480 б.
8. Сүлейменова Р.Ж. Бие сүтінің емдік қасиеттері мен биохимиялық құрамы / Р.Ж. Сүлейменова, А.Е. Дайырбекова // Қазақ Ұлттық Аграрлық Университетінің Хабаршысы; 2017. – № 3(37). – Б. 122-127.
9. Фомин И.А. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / И.А. Фомин, Ю.Г. Никифоров. – Москва: КолосС, 2012. – 416 с.
10. ГОСТ 32892-2014. Продукты молочные. Методы микробиологического анализа. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 43 с.

References

1. Kaishev V.G. Sostoyanie i perspektivy razvitiya rynka funktsional'nykh produktov pitaniya / V.G. Kaishev, S.N. Sergin // Pererabotka moloka. – 2018. – № 2. – S. 64-67. (In Russian).
2. Skvortsova N.N. Biotekhnologiya kislomolochnykh produktov / N.N. Skvortsova, YU.F. Yakuba. – Moskva: KoloSS, 2015. – 256 s. (In Russian).
3. GOST 31449-2013. Produkty molochnye kislomolochnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. – Moskva: Standartinform, 2014. – 26 s. (In Russian).
4. GOST 31449-2013. Mezhhgosudarstvennyi standart. Moloko syroe. Tekhnicheskie usloviya. – M.: Izd-vo Standartinform, 2013. – 8 s. (In Russian).
5. Rakhimzhanov K.K. Қазақтың ұлттық қышқылсүт өнімдерінің микрофлорасы және олардың тағамдық құндылығы / К.К. Ракхмжанов, А.Б. Көшербаева, Ш.А. Абдуллаева // Izvestiya NAN RK. Seriya biologicheskaya i meditsinskaya. – 2018. – № 4. – S. 25-30. (In Kazakh).
6. Kon I.YA. Detskoe i funktsional'noe pitanie: teoriya i praktika / I.YA. Kon, M.K. Shiganova. – Moskva: DELi print, 2007. – 352 s. (In Russian).
7. Seitov Z.S. Syt zhene syt өнімдері технологиясы. – Astana: Foliant, 2010. – 480 b. (In Kazakh).
8. Syleimenova R.ZH. Bie sytiniң emdik қасиеттері мен биохимиялық құрамы / R.ZH. Syleimenova, A.E. Daiyrbekova // Қазақ Ұлттық Аграрлық Университетінің Хабаршысы; 2017. – № 3(37). – B. 122-127. (In Kazakh).
9. Fomin I.A. Laboratornyi praktikum po tekhnologii moloka i molochnykh produktov / I.A. Fomin, YU.G. Nikiforov. – Moskva: KoloSS, 2012. – 416 s. (In Russian).
10. GOST 32892-2014. Produkty molochnye. Metody mikrobiologicheskogo analiza. – Moskva: Standartinform, 2015. – 43 s. (In Russian).

Б. Калемшарив^{1,2}, А.Д. Ибраева¹, А.К. Игенбаев¹, А.К. Мустафаева*, Г.Б. Абдилова³

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,
010011, Казахстан, г. Астана, пр. Победы 62

²Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова,
720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек

³Шәкәрім университет,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

*e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ НАПИТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ И АЦИДОФИЛЬНЫХ ЗАКВАСОК

В настоящее время в связи с изменением образа жизни людей и воздействием окружающей среды на организм меняются и требования к рациону питания. Для этого расширение ассортимента молочнокислых продуктов на основе использования смешанных молочных продуктов, разработка высококачественной продукции является важным направлением развития пищевой промышленности. Предлагаемая статья посвящена приготовлению молочнокислого напитка на основе различных соотношений кобыльего и коровьего молока. В ходе проведения исследования было выявлено влияние кобыльего молока и коровьего молока и различных заквасок (традиционных и ацидофильных) на процесс ферментации, физико-химические, микробиологические и органолептические показатели продукции. В результате проведения эксперимента были изготовлены и проанализированы результаты различных видов молочнокислых напитков (кобылье молоко – 100%, коровье молоко – 100%, а также в соотношении 70:30, 50:50, 30:70). По результатам проведенных исследований, кисломолочная продукция, приготовленная из ацидофильной закваски и добавленная в соотношении 50% кобыльего и коровьего молока, показала лучшие результаты по органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям. Также было доказано, что кисломолочный напиток, приготовленный из смешанного молока, имеет высокую безопасность и пищевую ценность, все показатели соответствуют требованиям и рекомендовано использовать данный продукт в качестве рекомендуемой продукции с целью функционального питания. Напиток функционального назначения очень полезен для организма и способствует регулированию работы организма.

Ключевые слова: кобылье молоко, коровье молоко, ферментация, ацидофильная закваска, функциональные продукты.

B. Kalemshariv^{1,2}, A.D. Ibraeva¹, A. Igenbaev¹, A.K. Mustafaeva*, G. Abdilova³

¹Kazakh Agrotechnical Research University named after Saken Seifullin,
010011, Kazakhstan, Astana, 62 Pobedy Ave

²Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov,
720044, Kyrgyz Republic, Bishkek

³Shakarim University,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A, Glinki str.

*e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PREPARING LACTIC ACID DRINKS USING TRADITIONAL AND ACIDOPHILIC STARTERS

Currently, due to changes in the lifestyle of people and the impact of the environment on the body, the requirements for the diet are also changing. To this end, expanding the range of lactic acid products based on the use of mixed dairy products, the development of high-quality products is an important direction in the development of the food industry. The proposed article is devoted to the preparation of a lactic acid drink based on various ratios of mare and cow's milk. The study revealed the effect of mare's milk and cow's milk and various starters (traditional and acidophilic) on the fermentation process, physicochemical, microbiological and organoleptic indicators of the products. As a result of the experiment, the results of various types of lactic acid drinks (mare's milk – 100%, cow's milk – 100%, as well as in the ratio of 70:30, 50:50, 30:70) were made and analyzed. According to the results of the studies, fermented milk products prepared from acidophilic starter and added in a ratio of 50% mare's and cow's milk showed the best results in organoleptic, microbiological and physicochemical indicators. It was also proved that a fermented milk drink made from mixed milk has high safety and nutritional value, all indicators meet the requirements and it is recommended to use this product as a recommended product for the purpose of functional nutrition. A functional drink is very useful for the body and contributes to the regulation of the body.

Key words: mare's milk, cow's milk, fermentation, acidophilic starter, functional products.

Авторлар туралы мәлімет

Бегжан Калемшарив – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының оқытушысы; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы; И. Раззаков атындағы Қырғыз мемлекеттік техникалық университеті, Қырғыз Республикасы, Бішкек қаласы; e-mail: begjan.ae@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-00028036-9718>.

Асемай Дәуренқызы Ибраева – С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің 7M07201 – «Тамақ өнімдерінің технологиясы» білім бағдарламасының 2 курс магистранты, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhamburshieva@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4608-2529>.

Айдын Кайырбекович Игенбаев – PhD доктор, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» ассоциированный профессор кафедрасы; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы; e-mail: maigul_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

Аяулым Какеновна Мустафаева – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Галия Бекеновна Абдилова – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, тамақ инженериясы зерттеу мектебі, Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан Республикасы; e-mail: abdilova1979@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Сведения об авторах

Бегжан Калемшарив – преподаватель кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан; Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, г. Бишкек e-mail: begjan.ae@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-00028036-9718>.

Асемай Дауренқызы Ибраева – магистрант 2-го курса образовательной программы 7М07201 – «Технология пищевых продуктов», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан; e-mail: zhamburshieva@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4608-2529>.

Айдын Кайырбекович Игенбаев – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан; e-mail: maigul_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

Аяулым Какеновна Мустафаева – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств»; Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Галия Бекеновна Абдилова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, исследовательская школа пищевой инженерии, Университет Шакарима, Семей, Республика Казахстан; e-mail: abdilova1979@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Information about the authors

Begzhan Kalemshariv – Lecturer of the Department of Food Technology and Processing Products; Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan; Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov; e-mail: begjan.ae@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-00028036-9718>.

Assemay Ibrayeva – 2nd year master student of the educational program 7M07201 – «Technology of Food Products», «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Kazakhstan; e-mail: zhamburshieva@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4608-2529>.

Aydin Igenbaev – PhD, Senior Lecturer at the Department of Food Technology and Processing Products; Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan; e-mail: maigul_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

Ayaulym Mustafayeva – candidate of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department «Technology of Food and Processing Industries», Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Galiya Abdilova – candidate of technical sciences, associate professor, research school of food engineering, Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: abdilova1979@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Редакцияға енуі 09.06.2025

Өңдеуден кейін түсуі 11.08.2025

Жариялауға қабылданды 22.08.2025