

Информация об авторах

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

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

Жанат Байжановна Калдыбекова – кандидат технических наук, доцент кафедры «Химическая технология», Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан; e-mail: zkaldybekova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2906-9098>.

Айгерим Жумагалиевна Айтбаева – старший преподаватель кафедры «Пищевая инженерия», Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан; e-mail: aiger_4ik@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5896-5241>.

Information about the authors

Aliya Amantayevna Makenova* – Doctoral student, Department of Technology and Safety of Food Products, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan; e-mail: aliyamakenova02@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7802-674X>.

Saltanat Dzumatkyzy Mussayeva – Candidate of Technical Sciences, Professor, Department of Food Engineering, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan; e-mail: saltanat_mussayeva@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1430-9768>.

Zhanat Baizhanovna Kaldybekova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Chemical Technology, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan; e-mail: zkaldybekova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2906-9098>.

Aigerim Zhumagaliyevna Aitbaeva – Senior Teacher, Department of Food Engineering; M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Republic of Kazakhstan; e-mail: aiger_4ik@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5896-5241>.

Редакцияға енуі 15.09.2025

Өңдеуден кейін түсуі 20.10.2025

Жариялауға қабылданды 21.10.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4\(20\)-37](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4(20)-37)



FTAXP: 65.63.33

**Э.Ч. Базылханова^{1*}, Ф.Т. Диханбаева², С.Ә. Карденов¹, А.С. Ергибаетова¹,
Р.Ф. Сейдгалиев¹**

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

²Алматы технологиялық университеті,
050000, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би көшесі, 100

*e-mail: 66bel@bk.ru

ТҮЙЕ СҮТІ НЕГІЗІНДЕ СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СУСЫНДАРДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Ғылыми мақалада пробиотикалық ұйытқыларды қолдану арқылы түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындар әзірлеу технологиясы, олардың органолептикалық, физико-химиялық және микробиологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері қарастырылған.

Пробиотикалық ұйытқылардың техникалық құжаттамаларында келтірілген сипаттамаларына сүйене отырып, асептикалық шарттарда 4 түрлі ұйытқы комбинациясы құрастырылды. Таңдалған комбинациялар алдын-ала термиялық өңдеуден өткен (63°C температурада 30 минут) және қажетті температураға дейін (37°C) салқындатылған түйе сүтіне тікелей енгізіліп, сүтқышқылды сусындар әзірленді.

Зерттеу жұмысының барысында дәстүрлі өнім – шұбат бақылау үлгісі ретінде таңдалды. Әзірленген сүтқышқылды өнімдердің органолептикалық сипаттамалары нормативтік құжаттама талаптарына сәйкес келді және жоғары бағаланды (4,8-4,9 балл). Физико-химиялық көрсеткіштері мен сақтау мерзімін анықтау мақсатында сусындар мен шұбаттың титрлеу қышқылдығының өзгерісі 21 тәулік бойы бақыланды. Шұбатпен салыстырғанда, жаңа өнімдер бақылған мерзім

ішінде қалыпты қышқылдылықты (120°T -ге дейін) көрсетті. Сондай-ақ сүтқышқылды сусындардың энергетикалық құндылығы есептеліп, олар оңтайлы көрсеткіштерге (59,2-61,2 кКал) ие болды.

Микробиологиялық зерттеулер қорытындысы бойынша сусындардың құрамындағы пайдалы лактобактериялардың құрамы анықталып, олардың мөлшері талаптарда келтірілген аралықтарды ($3,6 \cdot 10^6$ - $5 \cdot 10^6$ КҚБ/г) қамтыды. Бұл сүтқышқылды сусындардың пробиотикалық қасиеттерін негіздейтін маңызды көрсеткіш болып табылады. Осылайша, жүргізілген зерттемелер нәтижесінде, дайын сүтқышқылды сусындарды әзірлеу технологиясы мен сақтау шарттары ($2-4^{\circ}\text{C}$ температурада 21 тәулік) бекітілді.

Түйін сөздер: түйе сүті, сүтқышқылды сусындар, шұбат, пробиотикалық ұйытқылар, термофильді сүтқышқылды лактококстар, бактериалды ұйытқы, пропионқышқылды және сіркеқышқылды бактериялар.

Кіріспе

Сүт өнімдерінің заманауи нарығы жеткілікті деңгейде дамыған, алайда оларды өндіру процестерінің сапа мен қауіпсіздік талаптарына сәйкестік мәселесі өзекті болып қала береді. Бұл жұмыстың мақсаты пробиотикалық ұйытқылардың таңдалған комбинацияларын қолдану арқылы түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындар технологиясын әзірлеу және олардың сапа көрсеткіштерін зерттеу болып табылады [1].

Халықты тамақ өнімдерімен, оның ішінде тамақтану ғылымының қазіргі заманғы талаптарына жауап беретін сүт өнімдерімен барынша толық қамтамасыз ету мақсатында жаңа шикізат ресурстарын іздеу қарқынды жүргізілуде. Осыған байланысты шикізат ресурстарын кеңейту және оның негізінде ұтымды тамақтану талаптарына жауап беретін өнімдер құру мақсатында түйе сүтін пайдалану мүмкіндігін ғылыми және тәжірибелік негіздеудің өзекті міндеті болып табылады.

Түйе сүтінің химиялық құрамын зерттеу оның ақуызында адам ағзасын ауру тудыратын бактериялар мен вирустардан қорғайтын емдік антиоксиданттық және иммундық жүйені ынталандыратын қасиеттері бар иммуноглобулин басым екенін көрсетті [2].

Дәстүрлі сүтқышқылды өнімдердің кең ауқымы дамушы елдерде қарқынды өндіріледі және жоғары бағаланады. Пайдалы микроағзалардың және органикалық қышқылдар, антиоксиданттар, ферменттер, дәрумендер, минералдар, жоғары биожетімді ақуыздар мен амин қышқылдары сияқты биологиялық белсенді қосылыстардың түзілуіне байланысты ұйыту (ферментация) дайын өнімнің жарамдылық мерзімін, сапасын және қауіпсіздігін жақсарту үшін өңдеудің маңызды әдістерінің бірі болып саналады [3, 4].

Өндіру процесінде пробиотиктердің әртүрлі комбинациялары тағамдық құндылығы жағынан ерекшеленетін өнімдердің әртүрлі сапасын қамтамасыз ете алатыны белгілі. Қолданыстағы сүтқышқылды сусындарда пробиотиктердің бір түрі немесе комбинациясы кездеседі және олар әртүрлі мөлшерде болады. Алайда, ферментация жүргізуге арналған пробиотиктердің өміршеңдігі және ұйыту кезінде сүтқышқылды өнімдердің физика-химиялық қасиеттері туралы ақпараттың шектеулі болуы осы тақырып бойынша зерттеуді жүргізудің қозғаушы күші болып табылады [5, 6].

Соңғы жылдары жарық көрген еңбектерде сүтқышқылды өнімдердің құрамындағы пробиотиктер қабынуға қарсы және антиоксиданттық әсерлерді қоса алғанда, өнім құрылымына, дәміне және биологиялық қасиеттеріне оңтайлы әсер ететіні келтірілген [7].

Сондай-ақ пробиотикалық ұйытқылар қосып әзірленген өнімдер иммундық жүйені нығайтуға, антимутагендік әсерге ие екені, ағзасы лактозаны қабылдамайтын адамдарға жарамдылығы және қатерлі ісік, остеопороз және ішек ауруларынан қорғайтыны ғылыми дәлелденген [8].

Зерттеу нысандары мен әдістері

Зерттеу нысандары: түйе сүті (ҚР СТ 166-2015, «Дәулет Бекет» ЖШС), сүтке тікелей енгізілетін құрғақ пробиотикалық ұйытқылар (ТШ 9229-369-00419785-04 құжаттамасына сәйкес сақтау шарттары: $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ температурада 9 ай, шығарылған орны: «Бүкілресейлік сүт өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» МЗМ), дайын сүтқышқылды сусындар, шұбат.

Зерттеу әдістері:

Шикізатты қабылдау ҚР СТ 166-2015 «Өңдеуге арналған түйе сүті. Техникалық шарттар» нормативтік құжаттамасына сәйкес жүргізілді. Өнімдердің органолептикалық көрсеткіштері «МемСТ 22935-2-2011. Сүт және сүт өнімдері. Органолептикалық талдау» арқылы, титрленетін қышқылдығы МемСТ 3624-92 «Сүт және сүт өнімдері. Қышқылдықты анықтаудың титрометриялық әдістері» арқылы, физика-химиялық көрсеткіштері «Лактан» сүт

анализаторының көмегімен, микробиологиялық талдау үшін сынама алу МемСТ 9225-84 «Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері» арқылы, сүтқышқылды микроағзалардың саны МемСТ 10444.11-89 «Азық-түлік өнімдері. Сүт қышқылды микроағзаларды анықтау әдістері» арқылы анықталды.

Пробиотикалық ұйытқыларды қолдану арқылы түйе сүті негізінде әзірленген сүтқышқылды сусындар мен шұбатты органолептикалық бағалауды 5 балдық жүйе бойынша дегустациялық комиссия жүргізді. МемСТ 22935-2-2011 талаптары бойынша органолептикалық талдау жүргізу кезінде сусындар мен шұбаттың температурасы $16\pm 2^{\circ}\text{C}$, ал бағалау критерийілері: өнімнің түсі, дәмі мен иісі, сыртқы түрі және консистенциясы болды.

Нормативтік-техникалық құжаттамалардың талаптарына сәйкес дайын өнімдердің физика-химиялық көрсеткіштерін және титрленетін қышқылдығын анықтау барысында олардың температурасы 20°C болды. Өлшеу жүргізу 3 рет қайталанып, алынған нәтижелердің орташа мәні есептелді.

Микробиологиялық талдаулар сүтқышқылды сусындар мен шұбаттың стандарт талаптарына сәйкес алдын-ала даярланған сынамаларындағы микроағзалардың көбею қабілетін температурасы $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ коректік ортада 72 сағат бойы анықтауға негізделді.

Зерттеу нәтижелері

Сүтқышқылды сусындар әзірлеуге арналған түйе сүтінің орташа көрсеткіштері келесідей болды: қышқылдығы – 21°T , тығыздығы – 1029 кг/см^3 , ақуыздың массалық үлесі – 3,3 %, майдың массалық үлесі – 3,2 %, көмірсулардың массалық үлесі – 4,6 %.

Зерттеу жұмысы барысында түйе сүтін ұйытуға арналған пробиотикалық ұйытқылардың 4 комбинациясы құрастырылып, олар техникалық сипаттамаларына сәйкес келесі арақатынастарда шикізатқа енгізілді:

- термофильді сүт қышқылды лактококктар мен сірке қышқылды бактериялардың бактериалды ұйытқысы (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp.) және АНВ термофильді сүт қышқылды ұйытқысы (*Lactobacillus acidophilus*) (1:1 қатынасында);

- термофильді сүт қышқылды таяқшалардың бактериалды ұйытқысы АВ (*Lactobacillus acidophilus*) және термофильді сүт қышқылды лактококктардың, пропион қышқылды және сіркеқышқылды бактериялардың бактериалды ұйытқысы (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Acetobacter* subsp. *aceti*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*) (1:1 қатынасында);

- термофильді сүт қышқылды таяқшалардың бактериалды ұйытқысы Бн (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) және термофильді сүт қышқылды таяқшалардың бактериалды ұйытқысы АНВ (*Lactobacillus acidophilus*) (1:1 қатынасында);

- термофильді сүт қышқылды таяқшалардың бактериалды ұйытқысы АВ (*Lactobacillus acidophilus*) және Бн термофильді сүт қышқылды таяқшалардың бактериалды ұйытқысы (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) (1:1 қатынасында).

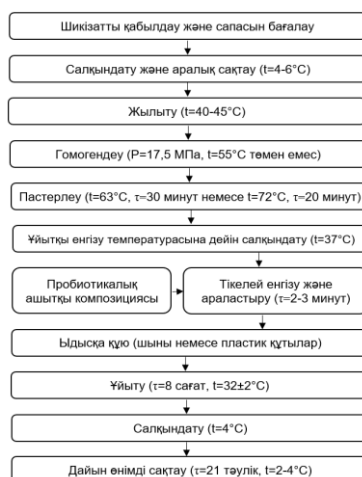
Осы таңдалған композициялар негізінде 4 сүтқышқылды сусынның («Желмая», «Ақнар», «Атамекен», «Қазына») рецептурасы құрастырылды. Ұйытқылар түйе сүтіне нормативтік-техникалық сипаттамаларына (ақшыл сары ұнтақ, сүтке тікелей енгізу температурасы – 37°C , салмағы – 2 г) сәйкес белгіленген мөлшерде тікелей енгізілді және барлық төрт үлгіде 100 л өнімнің 2%-ын құрады.

Аталған сусындарды әзірлеудің технологиялық процесі 1-сұлбада келтірілген операциялардан тұрды.

Келесі кезеңде 1-сұлбада келтірілген технология бойынша әзірленген сүтқышқылды сусындардың сапа көрсеткіштері (органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық) анықталды.

1-кесте нәтижелерінен барлық сүтқышқылды сусындардың жоғары баллдарға (4,8-4,9) ие болғанын, соның ішінде «Атамекен» және «Қазына» сүтқышқылды сусындары өзіндерінің жағымды (жұмсақ) дәмімен ерекшеленгенін байқауға болады. Сондай-ақ, шұбатқа қарағанда, барлық 4 сусында да көбік шамалы ғана мөлшерде түзілді.

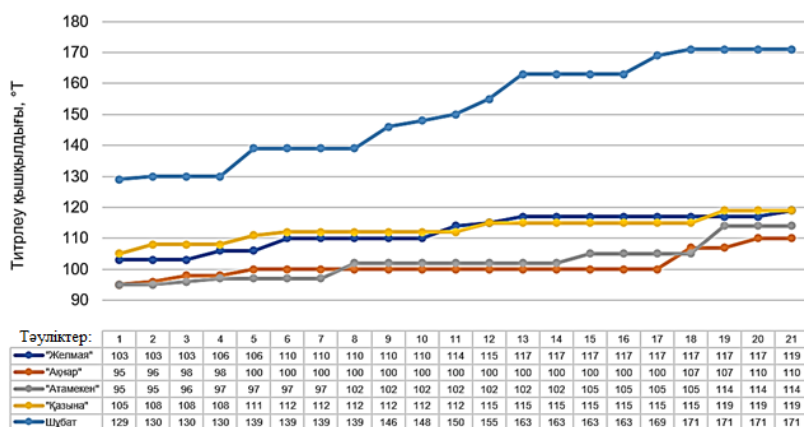
Сүт өнімдерінің қышқылдылығын анықтау олардың нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігін және сапасын бағалаудың маңызды көрсеткіші болып табылады (1-сурет).



Сұлба 1 – Пробиотикалық ұйытқыларды қолдану арқылы түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындарды әзірлеу технологиясы

Кесте 1 – Түйе сүті негізінде әзірленген сүтқышқылды сусындар мен шұбаттың органолептикалық көрсеткіштерін бағалау нәтижелері

Көрсеткіштер	Сүтқышқылды сусындар				Шұбат
	«Желмая»	«Ақнар»	«Атамекен»	«Қазына»	
Түсі	Сарғыш реңкті, сүтті ақ	Сарғыш реңкті, сүтті ақ	Сарғыш реңкті, сүтті ақ	Сарғыш реңкті, сүтті ақ	Шамалы сарғыш реңкті ақ
Дәмі мен иісі	Сүтқыш-қылды, сергітетін, ащы	Сүтқыш-қылды, сергітетін, әлсіз ащы	Сүтқыш-қылды, сергітетін, жағымды	Сүтқыш-қылды, сергітетін, жағымды	Сүтқыш-қылды, сергітетін, ащы
Сыртқы түрі мен консистенциясы	Сұйық, біртекті, көбікті, тұнбасыз	Сұйық, біртекті, көбікті, тұнбасыз	Сұйық, біртекті, шамалы көбікті, тұнбасыз	Сұйық, біртекті, шамалы көбікті, тұнбасыз	Сұйық, біртекті, көбік мөлшері көп, тұнбасыз
Орташа бағасы, балл	4,8	4,8	4,9	4,9	4,8



Сурет 1 – Сақтау кезінде сүтқышқылды сусындар мен шұбаттың титрлеу қышқылдығының өзгеруі, °T

1-суретте көрсетілгендей, титрлеу қышқылдығын анықтау дайын сүтқышқылды сусындар мен шұбатты 21 тәулік бойы сақтау кезінде жүргізілді.

Сақтау нәтижесінде шұбаттың қышқылдығы 170°T-ден жоғары көрсеткішке ие болды, ал сүтқышқылды сусындардың қышқылдық көрсеткіштері 120°T-ден асқан жоқ, яғни «Желмая» және «Қазына» сусындарына қарағанда, «Атамекен» сусынының қышқылдығы 5°T-ге кем болды, ал ең төмен қышқылдық «Ақнар» сусынында (110°T) анықталды.

Осылайша, әзірленген барлық жаңа сусындардың титрлеу қышқылдығы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келді.

«Желмая» «Қазына», «Атамекен» және «Ақнар» сусындарының энергетикалық құндылығын анықтау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Түйе сүті негізінде әзірленген сүтқышқылды сусындар мен шұбаттың энергетикалық құндылығының салыстармалы сипаттамалары

Керсеткіштердің атауы, өлшем бірлігі	«Желмая» сусыны	«Ақнар» сусыны	«Атамекен» сусыны	«Қазына» сусыны	Шұбат (ҚР СТ 117-2015)
Ақуыз, г/100 г	3,3	2,9	3,3	3,2	4,1
Май, г/100 г	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Көмірсу, г/100г	4,8	4,7	4,6	4,8	3,3
Энергетикалық құндылық, кКал	61,2	59,2	60,4	60,8	58,4

2-кестедегі мәліметтерге сәйкес сүтқышқылды сусындардың энергетикалық құндылығы 59,2-61,2 кКал аралығында болды, ал шұбаттың бұл көрсеткіші 58,4 кКал-ға тең болды.

Келесі кезеңде түйе сүті негізінде әзірленген сүтқышқылды сусындардың құрамындағы пайдалы лактобактериялардың мөлшерін анықтау үшін микробиологиялық зерттеулер жүргізілді (3-кесте).

Кесте 3 – Әзірленген сүтқышқылды сусындар мен шұбаттағы пробиотикалық ұйытқы бактерияларының (лактобактериялардың) құрамы

Өнім атауы	Лактобактериялар мөлшері, КҚБ/г	
	Нормативтік құжат бойынша (ТШ 9229-369-00419785-04)	Зерттеу нәтижелері
«Желмая» сусыны	кемінде $3 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$
«Ақнар» сусыны	кемінде $3 \cdot 10^6$	$3,7 \cdot 10^6$
«Атамекен» сусыны	кемінде $3 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$
«Қазына» сусыны	кемінде $3 \cdot 10^6$	$3,6 \cdot 10^6$
Шұбат	$1 \cdot 10^6$ -нен артық емес	$0,4 \cdot 10^6$

3-кесте нәтижелері бойынша, сүтқышқылды сусындардың төрт үлгісінде де пайдалы пробиотикалық бактериялардың оңтайлы мөлшері жинақталғанын көруге болады. Шұбат құрамындағы лактобактериялардың саны да нормативтік құжаттама талаптарына сәйкес мөлшерде болды.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындар әзірлеуге арналған пробиотикалық ұйытқылардың комбинациясын құрастыру барысында ең алдымен олардың нормативтік-техникалық құжаттамаларындағы (ТШ 9229-369-00419785-04) сипаттамалары ескерілді. Оларда келтірілген талаптарға сәйкес, үйлесімді болып табылатын ұйытқылардың 4 комбинациясы асептикалық шарттарда бір-бірімен 1:1 қатынасында біріктірілді және рецептураға сәйкес сүтке 2% мөлшерде 37°C температурада енгізіліп, ұйыту процесі ($t=8$ сағат, $t=32 \pm 2^\circ\text{C}$) жүзеге асырылды.

Сиыр сүтінен сүтқышқылды сусындарды және шұбатты өндірудің технологиялық режимдері мен реттілігін ескере отырып, пробиотикалық ұйытқыларды қолдану арқылы түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындарды әзірлеу технологиясы құрастырылды және бекітілді.

Бұл жерде дәртүрлі технологиядан басты айырмашылық – түйе сүтінің физико-химиялық көрсеткіштерін ескере отырып, пастерлеудің төмен температуралы режимін таңдау болып табылады (егер өңдеу температурасы 63°C болса, онда ұзақтығы – 30 минутты, ал температура 72°C болса, онда ұзақтығы – 20 минутты құрады). Жоғары температуралы жылдам пастерлеумен салыстырғанда (90°C-ден жоғары), аталған пастерлеу режимдерінде түйе сүтінің негізгі құрамдас бөліктері мен тағамдық қасиеттерінің минималды өзгерістері байқалды. Түйе сүтінің пайдалы қасиеттерін сақтай отырып, пастерлеудің оңтайлы мәндеріне қол жеткізу мәселесін шетелдік ғалымдар да өз еңбектерінде тереңінен талқылап, 63°C температурада 30 минут термиялық өңдеу режимінің ұтымдылығын атап өткен [9].

Жұмыстың келесі кезеңінде әзірленген сүтқышқылды сусындар мен шұбаттың органолептикалық көрсеткіштерін бағалау 5-баллдық жүйе арқылы жүзеге асырылды. Оның нәтижесі бойынша барлық сүтқышқылды өнімдер 4,8-4,9 балл аралығында жоғары бағаланды. Бұл сусындардың сенсорлық қасиеттерінің тұтынушылар үшін тартымды екендігінің дәлелі болып табылады. Отандық және шетелдік ғалымдар өздерінің еңбектерінде пробиотикалық ұйытқылар қосып әзірленген өнімдердің реологиялық, физико-химиялық және тағамдық көрсеткіштерін жақсартумен қатар, органолептикалық қасиеттерін де оңтайландыру қажеттілігін атап өткен. Қытай және Мысырдың жетекші білім орталықтарының ғалымдары өздерінің ғылыми жұмыстарында ешкі сүтінің иісін жағымды ету мақсатында ұйытқыларды қолдану нәтижесінде жүретін ферментация процесінің ролі орасан екенін дәлелдеген [10-12].

Сүтқышқылды сусындарды сақтау барысында маңызды сапа көрсеткіштерінің бірі – титрлеу қышқылдығына 21 тәулік бойы бақылау жүргізілді. Техникалық құжаттама талаптарына сәйкес мұндай өнімдердің қышқылдығы 75-125°Т шектерінде болуы тиіс. Түйе сүті негізінде әзірленген сусындарда қышқылдық 95-119°Т аралығын көрсетті, яғни талаптардан ауытқу байқалған жоқ. Бұл көрсеткіштер сусындарды ұйыту кезінде лактобактериялардың әсері нәтижесінде жүретін органикалық қосылыстардың ыдырау процесімен тікелей байланысты болып табылады.

«Желмая» «Қазына», «Атамекен», «Ақнар» сусындары мен шұбаттың құрамындағы ақуыз, май, көмірсу мөлшері анықталғаннан кейін, олардың энергетикалық құндылығының есебі жүргізілді. Сусындардың бұл көрсеткіштері шұбатпен салыстырғанда артық болды, бұл түйе сүтінің құрамындағы көмірсудың жоғары мөлшерімен түсіндіріледі.

Микробиологиялық көрсеткіштерді анықтау нәтижелерін қарастыратын болсақ, лактококктардың жинақталуы барлық сүтқышқылды сусын үлгілерінде белсенді жүргенін байқауға болады, бұл дайын жаңа өнімдердің пробиотикалық қасиеттерін қамтамасыз ететін маңызды көрсеткіш болып табылады.

Қорытынды

Зерттеу жұмыстарының негізінде келесі технологиялық шешімдерге қол жеткізілді: сүтқышқылды сусындар әзірлеу үшін түйе сүтін пастерлеу температурасы 30 минут бойы 63°С немесе 20 минут бойы 72°С болды; түйе сүтіне енгізілетін ұйытқылар мөлшері 100 л өнімнің 2%-ын құрады; түйе сүтін ұйыту ұзақтығы 8 сағат, ал температурасы 32±С° болды; ұйытылған сүтқышқылды сусындарды 4С° температураға дейін салқындатқаннан кейін сақтау шарттары: 2-4 С° температурада 21 тәулік болып бекітілді.

Келтірілген технология бойынша әзірленген сүтқышқылды сусындардың органолептикалық көрсеткіштері жоғары бағаланды (4,8-4,9 балл). Физика-химиялық көрсеткіштері қалыпты мәндерге ие болды, ал титрлеу қышқылдығы нормативтерге сәйкес 95-119°Т аралығын көрсетті, пробиотикалық ұйытқы бактерияларының (лактобактериялардың) құрамы $3,6 \cdot 10^6$ - $5 \cdot 10^6$ КҚБ/г шектерінде болды.

Осылайша, мақалада қарастырылған түйе сүті негізінде сүтқышқылды сусындар әзірлеу технологиясын және олардың сапа көрсеткіштерін зерттеу нәтижелерін сүт өнеркәсібі саласында тәжірибелік мақсаттарда пайдалануға болады және олар шикізатты қабылдау сәтінен бастап, дайын өнімдерді тұтынушыларға ұсынуға дейінгі өндіріс кезеңін тиімді, сапалы және қауіпсіз ету үшін оңтайлы қадамдар жасауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, әзірленген жаңа өнімдердің артықшылықтары: жоғары сапалы көрсеткіштер, өнімнің қауіпсіздігі, сүтқышқылды сусындарды жаппай тұтынумен қатар, функционалды және мамандандырылған тамақтануда пайдалану мүмкіндігі болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Quality and safety of new types of dairy products based on cow's and mare's milk with vegetable additives / M. Iztileuov et al // Food Production, Process and Nutrition. – 2024. – № 6. – P. 42. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00218-0>.
2. Кулажанов К.С. Исследование качественного состава микрофлоры бионапитков на основе верблюжьего молока / К.С. Кулажанов, Ф.Т. Диханбаева, Э.Ч. Тастурганова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2019. – № 4. – С. 37-41.
3. Traditional fermented foods of Benin Republic: microbiological safety and health benefits / O. Zannou et al // Discovover Food. – 2023. – № 3. – P. 3. <https://doi.org/10.1007/s44187-023-00043-x>.

4. Selection of appropriate probiotic yeasts for use in dairy products: a narrative review / S. Kazemi et al // Food Production, Process and Nutrition. – 2025. – № 7.– P. 13. <https://doi.org/10.1186/s43014-024-00293-x>.
5. Jhamb, V. Role and importance of lactic acid bacteria in different Indian fermented foods / V. Jhamb, P. Swaminathan, // Biologia. – 2023. – № 78. – P. 3609-3623. <https://doi.org/10.1007/s11756-023-01512-5>.
6. Probiotic viability, pH and lactic acid concentration of opened commercial probiotic dairy drinks stored at different temperatures and durations / Y.K. Liew et al // Bulletin of the National Research Centre. – 2022. – № 46. – P. 216. <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00912-y>.
7. Manjunatha, V. Unlocking Innovations: Exploring the Role of Kefir in Product Development / V. Manjunatha, D. Bhattacharjee, C. Flores // Current Food Science and Technology Reports. – 2024. – № 2. – P. 221-230. <https://doi.org/10.1007/s43555-024-00032-w>.
8. Revealing the nutritious treasures: an extensive investigation of health benefits of cultured dairy foods / J. Thillapudi et al // Archives of Microbiology. – 2025. – № 207. – P. 12. <https://doi.org/10.1007/s00203-024-04210-1>.
9. Effect of low temperature long time industrial pasteurization on physicochemical and nutritional properties of camel milk: a comparative study / M.A. Arain et al // Proceedings of the Indian National Science Academy. – 2025. <https://doi.org/10.1007/s43538-025-00535-7>.
10. Microbiological, physicochemical, and sensory properties of goat milk co-fermented with isolated new yeasts / S.A. Korma et al // Journal of Food Measurement and Characterization. – 2021. – № 15. – P. 5296-5309. <https://doi.org/10.1007/s11694-021-01091-6>.
11. Tingirikari J.M.R. Kefir: a fermented plethora of symbiotic microbiome and health / J.M.R. Tingirikari, A. Sharma, HJ. Lee // Journal of Ethnic Foods. – 2024. – № 11. – P. 35. <https://doi.org/10.1186/s42779-024-00252-4>.
12. Daryani D. Review of plant-based milk analogue: its preparation, nutritional, physicochemical, and organoleptic properties / D. Daryani, K. Pegua, S.S. Aryaa // Food Science and Biotechnology. – 2024. – № 33. – P. 1059-1073. <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01482-z>.

References

1. Quality and safety of new types of dairy products based on cow's and mare's milk with vegetable additives / M. Iztileuov et al // Food Production, Process and Nutrition. – 2024. – № 6. – P. 42. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00218-0>. (In English).
2. Kulazhanov K.S. Issledovanie kachestvennogo sostava mikroflory bionapitkov na osnove verblyuzh'ego moloka / K.S. Kulazhanov, F.T. Dikhanbaeva, EH.CH. Tasturganova // Vestnik Almatinskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2019. – № 4. – S. 37-41. (In Russian).
3. Traditional fermented foods of Benin Republic: microbiological safety and health benefits / O. Zannou et al // Discovover Food. – 2023. – № 3. – P. 3. <https://doi.org/10.1007/s44187-023-00043-x>. (In English).
4. Selection of appropriate probiotic yeasts for use in dairy products: a narrative review / S. Kazemi et al // Food Production, Process and Nutrition. – 2025. – № 7.– P. 13. <https://doi.org/10.1186/s43014-024-00293-x>. (In English).
5. Jhamb, V. Role and importance of lactic acid bacteria in different Indian fermented foods / V. Jhamb, P. Swaminathan, // Biologia. – 2023. – № 78. – P. 3609-3623. <https://doi.org/10.1007/s11756-023-01512-5>. (In English).
6. Probiotic viability, pH and lactic acid concentration of opened commercial probiotic dairy drinks stored at different temperatures and durations / Y.K. Liew et al // Bulletin of the National Research Centre. – 2022. – № 46. – P. 216. <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00912-y>. (In English).
7. Manjunatha, V. Unlocking Innovations: Exploring the Role of Kefir in Product Development / V. Manjunatha, D. Bhattacharjee, C. Flores // Current Food Science and Technology Reports. – 2024. – № 2. – P. 221-230. <https://doi.org/10.1007/s43555-024-00032-w>. (In English).
8. Revealing the nutritious treasures: an extensive investigation of health benefits of cultured dairy foods / J. Thillapudi et al // Archives of Microbiology. – 2025. – № 207. – P. 12. <https://doi.org/10.1007/s00203-024-04210-1>. (In English).
9. Effect of low temperature long time industrial pasteurization on physicochemical and nutritional properties of camel milk: a comparative study / M.A. Arain et al // Proceedings of the Indian National Science Academy. – 2025. <https://doi.org/10.1007/s43538-025-00535-7>. (In English).

10. Microbiological, physicochemical, and sensory properties of goat milk co-fermented with isolated new yeasts / S.A. Korma et al // Journal of Food Measurement and Characterization. – 2021. – № 15. – P. 5296-5309. <https://doi.org/10.1007/s11694-021-01091-6>. (In English).
11. Tingirikari J.M.R. Kefir: a fermented plethora of symbiotic microbiome and health / J.M.R. Tingirikari, A. Sharma, H.J. Lee // Journal of Ethnic Foods. – 2024. – № 11. – P. 35. <https://doi.org/10.1186/s42779-024-00252-4>. (In English).
12. Daryani D. Review of plant-based milk analogue: its preparation, nutritional, physicochemical, and organoleptic properties / D. Daryani, K. Pegua, S.S. Aryaa // Food Science and Biotechnology. – 2024. – № 33. – P. 1059-1073. <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01482-z>. (In English).

Э.Ч. Базылханова^{1*}, Ф.Т. Диханбаева², С.А. Карденов¹, А.С. Ергибайева¹, Р.Ф. Сейдгалиев¹

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина,
010011, Республика Казахстан, город Астана, улица Женис, 62

²Алматинский технологический университет,
050000, Республика Казахстан, г. Алматы, улица Толе би, 100

*e-mail: 66bel@bk.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

В научной статье рассмотрена технология разработки кисломолочных напитков на основе верблюжьего молока с использованием пробиотических заквасок и обсуждены результаты исследования их органолептических, физико-химических и микробиологических свойств. На основании характеристик пробиотических лактобактерий, приведенных в технической документации, было составлено 4 композиций заквасок в асептических условиях. Для выработки кисломолочных напитков подготовленные композиции вводили непосредственно в верблюжье молоко, прошедшее предварительную термическую обработку (30 минут при 63°C) и охлажденное до необходимой температуры (37°C).

В ходе исследовательской работы в качестве контрольного образца был выбран традиционный продукт – шубат. Органолептические характеристики разработанной кисломолочной продукции соответствовали требованиям нормативной документации и получили высокие баллы (4,8-4,9). В целях определения физико-химических показателей и срока хранения в течение 21 суток наблюдалось изменение титруемой кислотности напитков и шубата. По сравнению с шубатом новые продукты показали нормальную кислотность (до 120°Т) в течение исследуемого периода. Также была рассчитана энергетическая ценность кисломолочных напитков (59,2-61,2 кКал).

По итогам микробиологических исследований определено количество полезных лактобактерий в составе напитков, которое соответствовало требованиям нормативно-технической документации ($3,6 \cdot 10^6$ - $5 \cdot 10^6$ КОЕ/г). Это важный показатель, обосновывающий пробиотические свойства кисломолочных напитков. Таким образом, в результате проведенных исследований утверждены технология приготовления и условия хранения выработанных кисломолочных напитков (21 сутки при 2-4 °C).

Ключевые слова: молоко верблюжье, кисломолочные напитки, шубат, пробиотические закваски, термофильные молочнокислые лактококки, бактериальная закваска, пропионовокислые и уксуснокислые бактерии.

E.Ch. Bazyikhanova^{1*}, F.T. Dikhanbayeva², S.A. Kardenov¹, A.S. Yergibayeva¹, R.F. Seidgaliyev¹

¹S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University,
010011, Republic of Kazakhstan, Astana, Zhenis street 62,

²Almaty Technological University,
050000, Republic of Kazakhstan, Almaty, Tolebi street 100

*e-mail: 66bel@bk.ru

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF FERMENTED MILK DRINKS BASED ON CAMEL MILK

The scientific article discusses the technology of developing fermented milk drinks based on camel milk using probiotic starter cultures and the results of a study of their organoleptic, physico-chemical and microbiological properties. Based on the characteristics of probiotic lactobacilli listed in the technical documentation, 4 starter cultures were formulated under aseptic conditions. To produce fermented milk drinks, the prepared compositions were injected directly into camel milk, which had undergone preliminary heat treatment (30 minutes at 63 °C) and cooled to the required temperature (37 °C).

In the course of the research, a traditional product, shubat, was chosen as a control sample. The organoleptic characteristics of the developed fermented milk products met the requirements of regulatory documentation and received high scores (4.8-4.9). In order to determine the physico-chemical parameters and shelf life for 21 days, a change in the titrated acidity of drinks and shubat was observed. Compared with shubat, the new products showed normal acidity (up to 120°C) during the study period. The energy value of fermented milk drinks (59.2-61.2 kCal) was also calculated.

Based on the results of microbiological studies, the number of beneficial lactobacilli in the composition of drinks was determined, which met the requirements of regulatory and technical documentation ($3,6 \cdot 10^6$ - $5 \cdot 10^6$ CFU/g). This is an important indicator justifying the probiotic properties of fermented milk drinks. Thus, as a result of the conducted research, the technology of preparation and storage conditions of the produced fermented milk drinks (21 days at 2-4 °C) were approved.

Key words: camel milk, fermented milk drinks, shubat, probiotic starter cultures, thermophilic lactic acid lactococci, bacterial starter culture, propionic acid and acetic acid bacteria.

Авторлар туралы мәліметтер

Эльмира Чаймаксутовна Базылханова* – PhD, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: 66bel@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7854-1523>.

Фатима Токтаровна Диханбаева – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ өнімдерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы; e-mail: fatima6363@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4257-3774>.

Серік Әскербекұлы Карденов – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а.; «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6198-1189>.

Алина Сериковна Ергібаева – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының магистранты; «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: alinaadsl@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0734-2096>.

Рахат Фаизович Сейдғалиев – «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының магистранты, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: rahatik_xd@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5248-6047>.

Сведения об авторах

Эльмира Чаймаксутовна Базылханова* – PhD, и.о. ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Астана, Республика Казахстан; e-mail: 66bel@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7854-1523>.

Фатима Токтаровна Диханбаева – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология продуктов питания», «Алматинский технологический университет», Алматы, Республика Казахстан; e-mail: fatima6363@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4257-3774>.

Серик Аскербекович Карденов – кандидат технических наук, и.о. ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Астана, Республика Казахстан; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6198-1189>.

Алина Сериковна Ергібаева – магистрант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Астана, Республика Казахстан; e-mail: alinaadsl@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0734-2096>.

Рахат Фаизович Сейдғалиев – магистрант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Астана, Республика Казахстан; e-mail: rahatik_xd@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5248-6047>.

Information about the authors

Elmira Chaimaksutovna Bazykhanova* – PhD, acting associate professor of the Department of «Food Technology and Processing Products», «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: 66bel@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7854-1523>.

Fatima Toktarovna Dikhanbayeva – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Food Technology», Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: fatima6363@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4257-3774>.

Serik Askerbekovich Kardenov – Candidate of Technical Sciences, acting associate professor of the Department of «Food Technology and Processing Products», «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6198-1189>.

Alina Serikovna Yergibayeva – Master's student of the Department of «Food Technology and Processing Products», «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: alinaadsl@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0734-2096>.

Rakhat Faizovich Seidgaliyev – Master's student of the Department of «Food Technology and Processing Products», «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: rahatik_xd@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5248-6047>.

Редакцияға енуі 17.09.2025
Өңдеуден кейін түсуі 22.10.2025
Жариялауға қабылданды 23.10.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4\(20\)-38](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4(20)-38)



FTAXP: 65.09.03; 65.09.30

Л.А.Мурат*, Б.С. Шайменова, Д.К. Айтмухамбетов, Г.Х. Оспанкулова

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010000, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

*e-mail: linaraazamatkyzy@mail.ru

БҰРШАҚ ЖӘНЕ ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДАН АЛЫНҒАН АҚУЫЗ ИЗОЛЯТТАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ЕТ АЛМАСТЫРҒЫШТАР ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Аңдатпа: Бұл жұмыста бұршақ, соя, бидай және жүгеріден алынған ақуыз изоляттарының шығымы, химиялық құрамы, физика-химиялық және түстік (CIE Lab*) сипаттамалары, сондай-ақ аминқышқылдық профилі кешенді зерттелді. Ақуыздарды бөліп алу сілтілік экстракция әдісімен (0,1 М NaOH, pH 9, 30°C, 60 мин) жүргізілді. Экстракция тиімділігі барлық үлгілерде жоғары болып, 83,25-85,21% аралығында өзгерді; ең жоғары шығым сояда (31,1%) және бұршақта (21,23%) тіркелді. Изоляттардың ақуыз үлесі 69,37-79,36% диапазонында болды; май мөлшері сояда ең төмен (0,12%), ал көмірсулар бидай изолятында жоғары (19,2%). Тығыздық көрсеткіштері бидай изолятында сусымалы (0,52 г/мл) және нығыздалған (0,73 г/мл) мәндердің жоғары екенін көрсетті, бұл өтке ұқсас талшықты құрылым түзуге қолайлы. Түстік талдау барлық изоляттардың жоғары жарықтыққа ($L^* = 80,15-85,47$) ие екенін айқындады. Аминқышқылдық профиль бойынша бұршақ пен соя теңгерімді құрамымен ерекшеленді (лизин және аргинин жоғары), ал жүгері (зеин) мен бидайда лизин шектеуші фактор болды. Нәтижелер өсімдік негізді ет алмастырғыштар өндірісінде бұршақ және соя ақуыздарын базалық компоненттер, бидай (глютен/желімтік) мен жүгеріні құрылым қалыптастыратын функционалдық қосымша компоненттер ретінде пайдаланудың ғылыми негізділігін дәлелдейді.

Түйін сөздер: өсімдік ақуызы, изолят, физика-химиялық қасиеттер, аминқышқылдық профиль, ет алмастырғыш.

Кіріспе

Қазіргі таңда өсімдік тектес шикізат негізінде ет алмастырғыштарды өндіру технологияларын зерттеу және енгізу қарқынды дамып келеді. Бұл үрдіс тек тұтынушылардың тағамдық өнімдерді таңдаудағы жаңа ұстанымдарымен ғана емес, сондай-ақ жаһандық экологиялық және әлеуметтік сын-қатерлермен де тікелей байланысты. БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (FAO) мәліметтері бойынша, алдағы жылдары әлем халқының азық-түлікке деген сұранысы шамамен 70%-ға артып, бұл табиғи ресурстарды пайдаланудың ұлғаюына әкелуі мүмкін [1]. Сонымен қатар, мал шаруашылығы саласы парниктік газдардың басты көздерінің бірі болып қала береді, бұл жер пайдалану құрылымындағы өзгерістермен, ормандардың жойылуымен және су ресурстарының шамадан тыс пайдаланылуымен байланысты [2, 3].

Осыған байланысты өсімдік ақуызы негізіндегі ет алмастырғыштарды дамыту қоршаған ортаға түсетін антропогендік салмақты азайтып, жануар тектес ақуызға тәуелділікті төмендетудің болашағы зор және экологиялық тұрғыдан тиімді шешімі болып саналады [4].