

БИОЙОГУРТ ӨНДІРІСІНДЕ БИЕ СҮТІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ ЖӘНЕ ЖЕМІС ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ОНЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ж.Т. БУКАБАЕВА , А.Е. ТУРСЫНХАНОВА* , Б.Қ. ОСПАНОВА ,
А.Ұ.Е. АСАНОВА , Ш.Т. ҚЫРЫҚБАЕВА 

(«Alikhan Bokeikhan University» ББМ, Қазақстан Республикасы, 071411, Семей қ., Мәңгілік ел 11)

Автор-корреспонденттің электрондық почтасы: aiym.tursynkhanova@mail.ru*

Бұл зерттеу жұмысында биойогурт өндіру үшін қолданылатын негізгі шикізат көздері – сиыр және бие сүтінің органолептикалық, микробиологиялық және физико–химиялық көрсеткіштері жан-жақты зерттеліп, салыстырмалы түрде талданды. Алынған нәтижелерге сәйкес, сиыр сүті МемСТ талаптарына сай болғанымен, бие сүті өзінің құрылымдық және биологиялық ерекшеліктері арқылы айқын артықшылық көрсетті. Атап айтқанда, оның консистенциясы – бірқалыпты әрі сұйықтау, дәмі – ерекше нәзік, иісі – жеңіл әрі жағымды, түсі – табиғилықтың көрсеткіші ретінде ақ немесе көгілдір реңді болып сипатталды. Бұл қасиеттер биойогуртқа қажетті жұмсақ құрылым мен тартымды органолептикалық сипат береді. Микробиологиялық талдаулар барысында бие сүтінің микрофлора тұрақтылығын қамтамасыз ету қабілеті жоғары екендігі дәлелденді. Қоректік ортада өсірілген колониялардың морфологиялық сипаттамалары оның микробиологиялық сапасын айқындады. Микроскопиялық зерттеулерде сүтқышқылды ашытуға жауап беретін *Lactobacillus bulgaricus* және *Bifidobacterium* анықталып, олардың биойогурт өндірісіндегі маңызы расталды. Физико–химиялық сараптама нәтижесінде алынған үш сынаманың ішінде бірінші үлгінің қышқылдығы, майлылығы және белок мөлшері толықтай стандарт талаптарына сәйкес келіп, ең қолайлы нұсқа ретінде белгіленді. Сонымен қатар, биойогурттың тағамдық және профилактикалық құндылығын арттыру мақсатында биойогурттың құрамына табиғи өсімдік қоспалары – банан және мандарин пюреі енгізілді. Банан құрамындағы табиғи қанттар мен минералдар (калий, магний, фосфор) азаны энергиямен қамтамасыз етсе, мандарин негізінен С және В тобы дәрумендеріне бай бола отырып, иммунитетті күшейтетін тиімді табиғи қоспа болып табылды. Жалпы зерттеу нәтижелері бие сүтіне негізделген, банан және мандаринмен байытылған биойогурттың жоғары сапалы, функционалдық қасиеттері жетілдірілген және емдік-профилактикалық маңызы бар тиімді тағамдық биойогурт екенін көрсетті.

Негізгі сөздер: биойогурт, бие сүті, сиыр сүті, банан, мандарин, функционалдық тағам.

ADVANTAGES OF USING MARE'S MILK IN BIO-YOGURT PRODUCTION AND STUDYING THE EFFECT OF FRUIT ADDITIVES ON ITS NUTRITIONAL VALUE

ZH.T. BUKABAYEVA, A.E. TURSYNHANOVA*, B.K. OSPANOVA,
U.E. ASANOVA, SH.T. KYRYKBAYEVA

(BBM “Alikhan Bokeikhan University”, Republic of Kazakhstan, 071411, Semey, Mangilik El 11)

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

This study provides a comprehensive analysis and comparative evaluation of the organoleptic, microbiological, and physicochemical properties of the main raw materials used in the production of bio-yogurt — cow's milk and mare's milk. According to the obtained results, although cow's milk meets GOST standards, mare's milk demonstrated clear advantages due to its structural and biological characteristics. In particular, its consistency is uniform and more fluid, the taste is especially delicate, the aroma is light and pleasant, and the color is white or bluish, indicating its natural origin. These qualities contribute to the soft texture and attractive organoleptic properties of bio-yogurt. Microbiological analysis confirmed the high ability of mare's milk to maintain stable microflora. The morphological characteristics of colonies grown in nutrient media confirmed its microbiological quality. Microscopic studies revealed the presence of *Lactobacillus bulgaricus* and *Bifidobacterium*, which confirmed their significance in the production of bio-yogurt. According to the results of physicochemical analysis, among the three tested samples, the first sample fully met standard requirements in terms of acidity, fat content, and protein level and was identified as the most suitable option. Additionally, to enhance the nutritional and prophylactic value of the product, natural plant-based additives

— banana and mandarin purees — were included in the bioyogurt formulation. Natural sugars and minerals (potassium, magnesium, phosphorus) in bananas help supply the body with energy, while mandarin, rich in vitamins C and B, serves as an effective natural additive to strengthen the immune system. Overall, the results of the study demonstrated that bioyogurt based on mare's milk enriched with banana and mandarin is a high-quality food product with enhanced functional properties and a pronounced therapeutic and preventive effect.

Keywords: bioyogurt, mare's milk, cow's milk, banana, mandarin, functional food.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА В ПРОИЗВОДСТВЕ БИОЙОГУРТА И ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРУКТОВЫХ ДОБАВОК НА ЕГО ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ

Ж.Т. БУКАБАЕВА, А.Е. ТУРСЫНХАНОВА*, Б.К. ОСПАНОВА,
А.У.Е. АСАНОВА, Ш.Т. КЫРЫКБАЕВА

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

Электронная почта автора-корреспондента: aiym.tursynkhanova@mail.ru *

В данном исследовании всесторонне изучены и сравнительно проанализированы органолептические, микробиологические и физико-химические показатели основных сырьевых компонентов для производства биойогурта — коровьего и кобыльего молока. Согласно полученным результатам, несмотря на соответствие коровьего молока требованиям ГОСТ, кобылье молоко продемонстрировало явные преимущества благодаря своим структурным и биологическим особенностям. В частности, его консистенция однородная и более жидкая, вкус особенно нежный, запах легкий и приятный, цвет белый или с голубоватым оттенком, что свидетельствует о его природности. Эти свойства придают биойогурту мягкую текстуру и привлекательные органолептические характеристики. Микробиологический анализ подтвердил высокую способность кобыльего молока обеспечивать стабильность микрофлоры. Морфологические характеристики колоний, выращенных на питательной среде, подтвердили его микробиологическое качество. Микроскопические исследования выявили наличие *Lactobacillus bulgaricus* и *Bifidobacterium*, что подтвердило их значимость в производстве биойогурта. Согласно результатам физико-химического анализа, из трёх исследованных образцов первый образец по кислотности, жирности и содержанию белка полностью соответствовал стандартным требованиям и был определён как наиболее подходящий вариант. Кроме того, с целью повышения пищевой и профилактической ценности в состав биойогурта были введены натуральные растительные добавки — пюре из банана и мандарина. Натуральные сахара и минералы (калий, магний, фосфор), содержащиеся в банане, обеспечивают организм энергией, а мандарин, богатый витаминами группы С и В, является эффективной природной добавкой для укрепления иммунитета. В целом результаты исследования показали, что биойогурт на основе кобыльего молока, обогащённый бананом и мандарином, представляет собой высококачественный пищевой продукт с улучшенными функциональными свойствами и выраженным лечебно-профилактическим эффектом.

Ключевые слова: биойогурт, кобылье молоко, коровье молоко, банан, мандарин, функциональное питание.

Кіріспе

Қазіргі уақытта ғылым мен тамақ өнеркәсібі саласында өсімдік тектес шикізаттан алынған биологиялық белсенді қоспалармен байытылған ашытылған сүт биойогурттерін зерттеуге және дамытуға айтарлықтай назар аударылуда. Мұндай биойогурттер функционалдық тағамдар санатына жатқызылып, олардың адам денсаулығына пайдалы әсері ғылыми тұрғыда дәлелденіп отыр. Атап айтқанда, бұл биойогурттер ас қорыту жүйесінің жұмысын жақсартуға, ішек микрофлорасын тұрақтандыруға, иммундық жүйені күшейтуге және түрлі аурулардың алдын алуға оң ықпал етеді.

Қазіргі жаһандану жағдайында халықтың дұрыс және теңгерімді тамақтануына деген сұраныстың артуы, экологиялық таза әрі табиғи биойогурттерге қызығушылықтың күшеюі функционалдық тағам биойогурттерін өндіру мәселесінің өзектілігін арттырып отыр. Сонымен қатар, балалар мен аллергиялық реакцияларға бейім адамдарға арналған қауіпсіз, жоғары биологиялық құндылығы бар тағам түрлерін әзірлеу — бүгінгі күннің маңызды ғылыми-технологиялық міндеттерінің бірі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, дәстүрлі сиыр сүтіне балама ретінде бие сүтін пайдалану және оның негізінде жаңа биойогурт түрлерін жасау

ғылыми және практикалық маңызға ие.

Бұл жұмыста қоғамдық тамақтану кәсіпорындарында йогурт немесе йогурттық ашытқылар негізінде дайындалатын қышқыл сүт биойогурттерін өндіру үшін бие сүтін пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Бие сүті диеталық және емдік қасиеттерге ие болғандықтан, оның негізінде дайындалатын қышқыл сүт биойогурттері гипоаллергенді болып табылады және оларды балалар тағамында ана сүтінің баламасы ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Биойогуртнің тағамдық және органолептикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында биойогурттарға табиғи жеміс қоспаларын қосу – қазіргі заманғы технологиялық үрдістердің бірі. Банан, мандарин, құлпынай және басқа да жемістер биойогуртнің дәмін байытып қана қоймай, оның дәрумендік және антиоксиданттық құрамын күшейтеді. Мұндай жеміс пюресі биойогуртнің функционалдық құндылығын арттырып, тұтынушы үшін тартымдылығын жоғарылатады.

Осы зерттеу жұмысында биойогурт өндірісінде бие сүтін қолданудың технологиялық және биологиялық артықшылықтары, сондай-ақ табиғи жеміс қоспаларының биойогурт сапасына әсері жан-жақты қарастырылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу мақсаты. Биойогурт өндіруге арналған шикізат ретінде бие және сиыр сүтінің органолептикалық, микробиологиялық және физико-химиялық көрсеткіштерін салыстыра отырып, ең тиімді шикізатты анықтау және оған банан мен мандарин сияқты табиғи өсімдік қоспаларын қосу арқылы биойогурт тағамдық және профилактикалық құндылығын арттыру.

Зерттеу нысаны ретінде сиыр және бие сүті, сондай-ақ осы сүт негізінде дайындалған, банан және мандарин пюресі қосылған биойогурт

үлгілері алынды.

Зерттеу әдістері:

– Органолептикалық әдіс (сүт пен биойогурттың дәмі, иісі, түсі, консистенциясын бағалау);

– Микробиологиялық әдіс (егу, инкубациялау, микроскопиялық бақылау, Грам әдісімен бояу);

– Физика-химиялық әдіс (қышқылдылық, майлылық және белок мөлшерін анықтау);

– Салыстырмалы химиялық талдау (банан мен мандариннің тағамдық құрамын бағалау).

Зерттеу жұмыстары барысында биойогурт өндіруге пайдаланылатын шикізат – сиыр және бие сүтінің сапасы МемСТ 13264-88 стандартына сәйкес тексерілді. Бұл стандарттың талаптары бойынша жоғары сапалы сүттің дәмі мен иісі табиғи әрі жағымды болуы тиіс, түсі – ақшылдан сарғыш реңге дейін, бөгде қоспасыз, консистенциясы – біртекті, үлпексіз, ал тығыздығы 1,027 кг/см³-тен төмен болмауы қажет.

Сиыр сүті жалпы талаптарға сәйкес келді: түсі – ақ немесе солғын сары, иісі – табиғи сүтке тән, дәмі – таза және жаңа сауылған биойогуртте сәйкес, консистенциясы – біртекті, ұйындысыз, тұнбасыз болды. Бие сүті сапалық көрсеткіштері жағынан ерекшеленіп, биойогурт өндірісі үшін анағұрлым қолайлы екені анықталды. Оның консистенциясы – сұйық әрі бірқалыпты, бұл йогурттың жеңіл сіңімді құрылымын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Түсі – ақ, кейде көгілдір реңк береді, бұл оның табиғилығы мен жоғары биологиялық құндылығын айқындайды. Дәмі – ерекше нәзік, жаңа сауылған сүтке тән, бөтен қоспасыз, ал иісі – жеңіл әрі жағымды [1]. Жүргізілген органолептикалық зерттеулер нәтижелері төмендегі кестеде көрсетілген (1-кесте).

Кесте 1. Биойогурт өндіруге арналған сиыр және бие сүтінің органолептикалық көрсеткіштері

Сүт түрі	Консистенциясы	Дәмі	Иісі	Түсі
Сиыр	Біртекті, ұйындысыз, тұнбасыз	Таза, жаңа сауылған сүтке тән	Табиғи сүт иісі	Ақ немесе солғын сары
Бие	Бірқалыпты, сұйықтау	Жаңа сауылған, ерекше нәзік	Жеңіл, сүтке тән	Ақ немесе көгілдір

Нәтижелер және оларды талқылау

Салыстыру нәтижелері бие сүтінің сиыр сүтіне қарағанда бірқатар артықшылықтарын көрсетті: оның консистенциясы жеңіл әрі сұйықтау болғандықтан, биойогуртқа қажетті жұмсақ құрылым береді; дәмі нәзік және жағымды, бұл биойогурттың органолептикалық тартымдылығын арттырады; ал иісі мен түсі

табиғилықтың көрсеткіші ретінде ерекшеленеді. Осыған байланысты, бие сүті емдік-профилактикалық бағыттағы биойогурт өндірісінде ең тиімді шикізат көзі болып табылады [2, 3].

Зерттеу жұмыстары барысында бие және сиыр сүтінің микробиологиялық сапасы анықталды. Бұл мақсатта әрбір сүт үлгісінен 1 мл

көлемінде материал алынып, стерильді жағдайда агар-агар қоректік ортасына егілді және 23 °С температурада термостатта инкубацияланды. Инкубация барысында микроорганизмдердің алғашқы өсуі екінші тәулікте байқалып, жетінші тәулікте толық қалыптасқан колониялар пайда болды.

Микроорганизмдердің морфологиялық және дақылдық ерекшеліктерімен қатар, олардың сандық көрсеткіштері де анықталды. Колонияларды санау нәтижесінде сиыр сүтіндегі микроорганизмдердің жалпы саны орта есеппен $(3,2-3,8) \times 10^4$ КОЕ/мл, ал бие сүтінде $(1,4-1,9) \times 10^4$ КОЕ/мл деңгейінде екені анықталды. Бұл бие сүтіндегі микробиологиялық жүктеменің сиыр сүтімен салыстырғанда төмен екенін көрсетеді. Сиыр сүтінен алынған колониялардың диаметрі 3–5 мм аралығында болып, пішіні дөңгелек, оптикалық қасиеті жартылай мөлдір, түсі ақшылдау болды. Колония беті тегіс, агар ортасына тереңдеп өскен, шеттері тегіс, құрылымы біркелкі емес, консистенциясы тығыз емес екені анықталды. Ал бие сүтінен бөлінген колониялардың диаметрі ұсақ (1–1,5 мм), пішіні дөңгелек, оптикалық қасиеті бұлыңғыр, түсі ақшыл-қоңыр болып келді. Колония беті сәл жиырылған, агарға еніп өскен, шеттері толқын тәрізді, құрылымы біркелкі және

консистенциясы тығыз болды [1-3]. Алынған нәтижелер сүт түріне байланысты микроорганизмдердің өсу қарқыны мен колония түзу ерекшеліктерінің әртүрлі болатынын көрсетті. Бие сүтінде микроорганизмдердің салыстырмалы түрде төмен мөлшерде болуы оның микробиологиялық тұрақтылығының жоғары екенін дәлелдейді. Бұл көрсеткіш биойогурт өндірісінде қолданылатын шикізаттың санитарлық қауіпсіздігін бағалауда маңызды рөл атқарады.

Сиыр және бие сүтінің органолептикалық және микробиологиялық қасиеттерін кешенді салыстырмалы бағалау нәтижесінде биойогурт өндіруге анағұрлым қолайлы шикізат ретінде бие сүті таңдалды. Оның бірқалыпты әрі сұйықтау консистенциясы, нәзік дәмі мен жағымды иісі, сондай-ақ микроорганизмдердің төмен деңгейде болуы функционалдық биойогурт алуға мүмкіндік береді [5-7].

Биойогурт сапасын жақсарту және тағамдық құндылығын арттыру мақсатында бие сүтінен дайындалатын биойогурттың құрамына табиғи өсімдік қоспалары – банан және мандарин пюресі енгізілді. Бұл қосымшалар йогурттың дәмдік ерекшелігін байытып қана қоймай, витаминдер мен биологиялық белсенді заттардың мөлшерін көбейтіп, оның функционалдық қасиеттерін күшейтеді.

Кесте 2. Банан мен мандариннің негізгі химиялық құрамы (100г биойогуртке шаққанда)

Көрсеткіш	Мандарин	Банан
Су мөлшері, %	85–88	74–76
Ақуыз, %	0,8	1,0–1,5
Май, %	0,3	0,5
Көмірсу, %	8–12	22–25
Қант, %	–	14–22
Крахмал, %	–	5–8
А витамині, мкг	60	3-5
С витамині, мкг	38	8-10
В тобы дәрумендері	B1 – 0,06 B2 – 0,03-0,04 B5 – 0,2 B6 – 0,08 B9 – 16	B1 - 0,04 B2- 0,05 B6- 0,37 PP - 0,7 E - 0,1
Минералдар	Калий - 166 Кальций - 37 Магний - 12 Фосфор - 20 Натрий - 2	Калий - 358 Кальций - 5 Магний - 27 Фосфор - 22 Натрий - 1

Банан мен мандариннің химиялық құрамын талдау олардың биойогурттың тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Мандарин дәрумендерге бай болғандықтан иммунитетті нығайтуға ықпал етеді, ал банан жоғары энергетикалық және минералдық құндылығымен ерекшеленеді. Осы қоспаларды қолдану биойогурттың функционалдық қасиеттерін күшейтіп, оның сапасы мен тұтынушылық тартымдылығын арттырады.

Диеталық сүтқышқылды биойогурттер майлылығы әртүрлі сүттен немесе сүт пен кілегей қоспасынан алынады. Олар ас қорыту жүйесіне оң әсер етіп, зат алмасуды реттейді және профилактикалық маңызы зор. Сүтқышқылды сусындар негізінен екі әдіспен өндіріледі: термостатты және резервуарлы. Термостатты әдісте пастерленген әрі гомогенизацияланған қоспа ашытқымен өңделіп, жеке ыдыстарда ұйытылады. Бұл әдіс консистенциясы жақсы биойогурт береді, бірақ қосымша жабдықты қажет етеді. Резервуарлы әдісте қоспа үлкен сыйымдылықта ашытылады да, кейін құюға дайындалады. Артықшылығы – механикаландырылған және өнімділігі жоғары, алайда қоймалжың құрылымының бұзылуы

мүмкін [6, 8].

Өнімді өндіру процесі сүтті қабылдап, сапасын тексеруден басталып, одан кейін майлылық пен құрғақ зат үлесін стандартқа сәйкестендіру арқылы нормаланады, 43 °C-та тазаланған қоспа 15±2,5 МПа қысымда гомогенизацияланып, өнімнің біркелкі құрылымы қалыптастырылады. Қоспа 90–95 °C-та 10–15 минут пастерленіп, 40–43 °C-қа дейін салқындатылады да, арнайы ашытқы енгізіліп, 2–4 сағат ішінде ұйытылады, нәтижесінде 80°Т қышқылдыққа жеткен биойогурт қалыптасады. Ұйыту аяқталғаннан кейін биойогурт салқындатылып, құрамына жеміс-жидек қоспалары енгізіліп, жақсылап араластырылады. Дайын биойогурт қағаз ыдыстарға құйылып, стандарт талаптарына сай таңбаланып, тоңазытқыш камерасында 8 °C-тан жоғары емес температурада және 85–90% ылғалдылықта сақталады.

Биойогурттың сапасын бағалау үшін үш сынама алынып, қышқылдылығы, майлылығы және белок мөлшері анықталды. Зерттеу барысында МемСТ 3624-92 (қышқылдылық), МемСТ 5867-90 (майлылық), және МемСТ 25179-90 (белок мөлшері) стандарттары басшылыққа алынды [8, 10].

Кесте 3. Биойогурттың физико–химиялық көрсеткіштері

Алынған сынама	Қышқылдылығы		Майлылығы		Белок	
	Факт	Норма	факт	норма	Факт	норма
I сынама	80	75 – 140	1,5	0,1–10, 0	2,3	2,8
II сынама	85	75 – 140	2,5	0,1–10,0	2,2	2,8
III сынама	85	75 – 140	2,6	0,1–10,0	2,3	2,8

Зерттеу нәтижелері бойынша үш сынаманың қышқылдығы, майлылығы және белок мөлшері белгіленген нормативтік көрсеткіштерге сай болып, дайын биойогуртнің стандарт талаптарына толық сәйкес келетіні

дәлелденді [9, 11].

Бие сүтінен дайындалған, банан және мандарин қосылған биойогурт үлгілерінің түсі, дәмі, иісі және консистенциясы органолептикалық тұрғыда бағаланды (4-кесте).

Кесте 4. Бие сүтінен дайындалған биойогурттың органолептикалық көрсеткіштері

Сынама	Түсі	Дәмі	Иісі	Консистенциясы
1	Ақшыл, сарғыш реңді	Қосылған жеміске тән, тәтті	Сүтқышқылды, жағымды	Біртекті, кремтәрізді
2	Ақшыл, сарғыш реңді	Жеміс дәмі аздап қышқылдау	Сүтқышқылды	Біртекті, бірақ аздаған түйіршікті
3	Ақшыл, сарғыш реңді	Жеміс дәмі қышқылдау	Сүтқышқылды	Біртекті, аздаған түйіршікті

Нәтижелер бойынша, бірінші сынаманың органолептикалық көрсеткіштері толық сәйкес келіп, түсі, дәмі, иісі және консистенциясы стандарт талаптарына сай болды. Ал екінші және үшінші сынамаларда дәмінің шамадан тыс қышқылдануы мен консистенциясында түйіршіктердің пайда болуы сияқты ауытқулар байқалды. Қорытындылай келе, бие сүтінен

дайындалған биойогурттың ең сапалы үлгісі бірінші сынама болып табылды, ол органолептикалық тұрғыдан тұтынуға қолайлы және стандартқа сай биойогурт екені дәлелденді [11, 12].

Бие сүтінен дайындалған биойогурттың қышқылдығы, майлылығы және белок мөлшері анықталды (5-кесте).

Кесте 5. Бие сүтінен дайындалған биойогурттың физико–химиялық көрсеткіштері

Атауы	Қышқылдылық		Белок		Майлылық	
	Банан қосылған	Мандарин қосылған	Банан қосылған	Мандарин қосылған	Банан қосылған	Мандарин қосылған
1 сынама	80	85	2,3	2,1	2,1	2,0
2 сынама	90	95	2,5	2,4	1,9	1,8
3 сынама	110	115	2,4	2,3	1,5	1,3

Нәтижелер көрсеткендей, 2 және 3-сынамаларда қышқылдықтың жоғарылауы мен майлылықтың төмендеуі байқалды. Ал 1-сынаманың барлық көрсеткіштері тұрақты болып, стандарт талаптарына толық сәйкес келді, сондықтан ол тәжірибелік үлгі ретінде таңдап алынды.

Микроорганизмдердің морфологиялық және физиологиялық қасиеттерін анықтау үшін үлгілер жасанды қоректік ортаға егілді. Инкубацияның екінші тәулігінде алғашқы колониялар пайда болып, жетінші тәулікте толық дамыды. Грам әдісімен бояу нәтижесінде күлгін түсті грамон және қоңыр түсті грамтеріс бактериялар ажыратылды. Микроскопиялық талдау кезінде таяқша тәрізді *Lactobacillus bulgaricus* және *Bifidobacterium* өкілдері анықталды, бұл штаммдардың сүтқышқылды ашыту процесінде белсенді рөл атқаратыны белгілі [13, 14].

Қорытынды

Зерттеу барысында биойогурт өндіруге арналған шикізат ретінде сиыр және бие сүтінің органолептикалық, микробиологиялық және физико–химиялық көрсеткіштері салыстырылып бағаланды. Органолептикалық зерттеулер нәтижесінде бие сүті сиыр сүтіне қарағанда сапалық жағынан анағұрлым жоғары екені анықталды: оның консистенциясы сұйық әрі бірқалыпты, дәмі нәзік, иісі жеңіл, ал түсі табиғилықтың көрсеткіші ретінде ақ немесе көгілдір реңді болды. Бұл қасиеттер биойогуртқа қажетті жұмсақ құрылым түзуге мүмкіндік берді [13, 14]. Микробиологиялық талдаулар бие сүтінде колониялардың ұсақ әрі

тығыз құрылымды болып, тұрақты микрофлора түзу қабілетінің жоғары екенін көрсетті. Сонымен қатар, микроскопиялық зерттеулерде *Lactobacillus bulgaricus* және *Bifidobacterium* сияқты сүтқышқылды бактериялардың болуы ашыту процесінің тиімділігін дәлелдеді. Физико–химиялық көрсеткіштерге жасалған сараптама нәтижесінде 1-сынаманың қышқылдығы, майлылығы және белок мөлшері стандарт талаптарына толық сәйкес келіп, ең сапалы үлгі ретінде таңдалды. Ал 2 және 3-сынамаларда қышқылдықтың шамадан тыс жоғарылауы және майлылықтың төмендеуі байқалды [15, 17]. Бие сүтінен дайындалған биойогуртқа банан және мандарин пюресін енгізу биойогурттың органолептикалық және тағамдық құндылығын арттырды. Мандарин дәрумендердің, әсіресе С және В тобы дәрумендерінің көзі болса, банан энергия беретін табиғи қанттар мен калий, магний, фосфор сияқты минералдарға бай болды. Бұл қоспалар биойогурттың функционалдық қасиетін күшейтті [18].

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері бие сүтіне негізделген биойогурттың сапасы жоғары, органолептикалық және физиологиялық тұрғыдан тиімді, ал банан мен мандарин қосу оның тағамдық және профилактикалық құндылығын айтарлықтай арттыратынын көрсетті. Сондықтан бие сүтінен дайындалған биойогуртты емдік-профилактикалық бағыттағы функционалдық биойогурт ретінде өндіру ғылыми және практикалық тұрғыдан тиімді болып табылады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Б.С. Смагулова, Екінші айналымдағы сүт шикізатының қайта өңдеудің қалдықсыз технологиясы – Павлодар: Кереку – 2014 – 100 б
2. С.Г. Канарейкина, Комбинированный продукт с использованием сухого кобыльего молока / С.Г. Канарейкина // Коневодство и конный спорт.— 2014.— № 2.- С. 29–31.,
3. К.М. Сабурова Разработка технологии кисломолочных напитков смешанного сырьевого состава, обогащенных биологически активными веществами: дисс на соиск. уч. степень канд. тех. наук: С.Пб,2002-172с.
4. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.6. Технология детских молочных продуктов / соавт. В.В. Кузнецов. — М., 2005. — 506 с.
5. А.В. Якунин, Ю.А. Синявский, Ы.С. Ибраимов Оценка пищевой ценности кобыльего молока и кисломолочных продуктов на его основе и возможности их использования в детском питании. // Вопросы современной педиатрии. 2017; 16 (3): 235–240. doi: 10.15690/vsp.v16i3.1734.
6. Основы биотехнологии продуктов из сырья растительного и животного происхождения: методические указания по выполнению лабораторных работ для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сост.: Е.А. Фауст, Т.С. Осина // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 46 с.
7. М.В. Темербаева Подбор полисахаридного комплекса для стабилизации структуры биоёгурта на основе козьего молока // «Аграрная наука сельскому хозяйству». Алтайский государственный Аграрный университет, 2014. –Т.3. –С. 205-207.
8. Immunomodulatory leads from medicinal plants / P.K. Mukherjee et al // Indian Journal of Traditional Knowledge. – 2014. – № 13(2). – P. 235-256.
9. О.Ю. Николаева Классификация лекарственных средств природного происхождения и травяных сборов для укрепления здоровья в фитотерапии / О.Ю. Николаева // Фармация Казахстана. – 2020. – № 9. – С. 36-40.
10. Л.А. Силантьева Перспективы использования лекарственных трав при производстве молочных продуктов / Л.А. Силантьева, И.Б. Харитоновна Материалы Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность и научное обеспечение развития отечественной индустрии конкурентоспособных пищевых ингредиентов. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 185-187.
11. Фитохимический состав растений *Thymus Serpyllum* L. и исследование антибактериальной активности / Н.А. Дузбаева и др. // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. – 2020. – № 1(130). – С. 68-75.
12. E.R. Vasilevskaya Comparative study of technologies for extraction of biologically active substances from the raw material of animal origin / E.R. Vasilevskaya, M.A. Aryuzina, E.S. Vetrova // Theory and practice of meat processing. – 2021. – vol. 6, № 3. – P. 226-235.
13. Obtaining and estimating the potential of protein nutraceuticals from highly mineralized collagen containing beef raw materials / N.Y. Mezenova et al // Theory and practice of meat processing. – 2021. – Vol. 6, № 1. – P. 10-22.
14. М.В. Темирбаева Разработка технологии биоёгурта для функционального питания на основе козьего молока М. В. Темербаева, Т. К. Бексеитов // Вестник Омского ГАУ. – 2017. – № 1 (25). – С. 120-126.
15. Е.И. Решетник, Е.А. Уточкина Разработка технологии ферментированного молочно-растительного напитка с функциональными свойствами // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 2. – С. 58-62.
16. О.В. Евдокимова Т.Н. Иванова Влияние заквасочных культур на потребительские свойства йогуртов // Современная наука и инновации. – 2017. – №1. – С. 206-208.
17. Д.А. Сафонов Использование функциональных ингредиентов для производства жевательных кондитерских изделий /Материалы Международной научно - практической конференции «Технологии и продукты здорового питания». – Москва: МГУПП, июнь 6-8, 2005. – С. 193.
18. В.Н. Кривченко, О.В. Шевелёва Кисломолочные продукты: инновационные технологии в производстве // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2013. – № 4. – С. 123-129.

REFERENCES

1. B.S. Smagulova, (2014). Ekinshi aynylmdagy sūt shikizatynyn kaita öndeudin kaldyksyz tekhnologiyasy [Waste-Free Technology for Reprocessing Secondary Milk Raw Materials]. Pavlodar: Kereku. 100 p. (in Kazakh).
2. S.G. Kanareikina, (2014). Kombinirovannyi produkt s ispol'zovaniem sukhogo kobyly'ego moloka [Combined Product Using Dried Mare's Milk]. Konevodstvo i konnyi sport, (2), 29–31. (in Russian).
3. K.M. Saburova, (2002). Razrabotka tekhnologii kislomolochnykh napitkov smeshannogo syr'evogo sostava, obogashchennykh biologicheski aktivnymi veshchestvami [Development of Technology for Fermented Milk Drinks of Mixed Raw Composition Enriched with Biologically Active Substances]. PhD Dissertation. St. Petersburg. 172 p. (in Russian).
4. V.V. Kuznetsov, (Ed.). (2005). Spravochnik tekhnologa molochnogo proizvodstva. Tekhnologiya i retseptury. T.6. Tekhnologiya detskikh molochnykh produktov [Handbook of the Dairy Technologist. Technology and Formulations. Vol. 6: Technology of Children's Dairy Products]. Moscow. 506 p. (in Russian).
5. A.V. Yakunin, Yu.A. Sinyavskii, & Y.S. Ibraimov, (2017). Otsenka pishchevoi tsennosti

kobyl'ego moloka i kislomolochnykh produktov na ego osnove i vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya v detskom pitanii [Evaluation of Nutritional Value of Mare's Milk and Fermented Milk Products Based on It and Their Potential Use in Child Nutrition]. *Voprosy sovremennoi pediatrii*, 16(3), 235–240. <https://doi.org/10.15690/vsp.v16i3.1734>. (in Russian).

6. E.A. Faust, & T.S. Osina, (2018). *Osnovy biotekhnologii produktov iz syr'ya rastitel'nogo i zhivotnogo proiskhozhdeniya: metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu laboratornykh rabot* [Fundamentals of Biotechnology of Products from Plant and Animal Raw Materials: Laboratory Guidelines]. Saratov: Saratovskii GAU. 46 p. (in Russian).

7. M.V. Temerbaeva, (2014). Podbor polisakharnidnogo kompleksa dlya stabilizatsii struktury bioiogurta na osnove koz'ego moloka [Selection of a Polysaccharide Complex to Stabilize the Structure of Bioyogurt Based on Goat Milk]. In *Agrarnaya nauka sel'skomu khozyaistvu*, Vol. 3, pp. 205–207. Altai State Agrarian University. (in Russian).

8. P.K. Mukherjee, et al. (2014). Immunomodulatory Leads from Medicinal Plants. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 13(2), 235–256.

9. O.Yu. Nikolaeva, (2020). Klassifikatsiya lekarstvennykh sredstv prirodnogo proiskhozhdeniya i travyanykh sborov dlya ukrepleniya zdorov'ya v fitoterapii [Classification of Medicinal Products of Natural Origin and Herbal Collections for Health Improvement in Phytotherapy]. *Farmatsiya Kazakhstana*, (9), 36–40. (in Russian).

10. L.A. Silant'eva, & I.B. Kharitonova, (2015). Perspektivy ispol'zovaniya lekarstvennykh trav pri proizvodstve molochnykh produktov [Prospects for the Use of Medicinal Herbs in Dairy Production]. In *Proceedings of the International Scientific-Practical Conference "Food Security and Scientific Support for the Development of the Domestic Industry of Competitive Food Ingredients"*, St. Petersburg, pp. 185–187. (in Russian).

11. N.A. Duzbaeva, et al. (2020). Fitokhimicheskiy sostav rastenii *Thymus serpyllum* L. i issledovanie antibakterial'noi aktivnosti [Phyto-chemical Composition of *Thymus serpyllum* L. and Study of Antibacterial Activity]. *Vestnik Evraziiskogo natsio-*

nal'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva, 1(130), 68–75. (in Russian).

12. E.R. Vasilevskaya, M.A. Aryuzina, & E.S. Vetrova, (2021). Comparative Study of Technologies for Extraction of Biologically Active Substances from Raw Material of Animal Origin. *Theory and Practice of Meat Processing*, 6(3), 226–235.

13. N.Y. Mezenova, et al. (2021). Obtaining and Estimating the Potential of Protein Nutraceuticals from Highly Mineralized Collagen-Containing Beef Raw Materials. *Theory and Practice of Meat Processing*, 6(1), 10–22.

14. M.V. Temerbaeva, & T.K. Bekseitov, (2017). Razrabotka tekhnologii bioiogurta dlya funktsional'nogo pitaniya na osnove koz'ego moloka [Development of Technology of Bioyogurt for Functional Nutrition Based on Goat Milk]. *Vestnik Omskogo GAU*, 1(25), 120–126. (in Russian).

15. E.I. Reshetnik, & E.A. Utochkina, (2011). Razrabotka tekhnologii fermentirovannogo molochno-rastitel'nogo napitka s funktsional'nymi svoystvami [Development of Technology of Fermented Dairy-Plant Beverage with Functional Properties]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, (2), 58–62. (in Russian).

16. O.V. Evdokimova, & T.N. Ivanova, (2017). Vliyaniye zakvasochnykh kul'tur na potrebitel'skie svoystva iogurtov [Influence of Starter Cultures on Consumer Properties of Yogurts]. *Sovremennaya nauka i innovatsii*, (1), 206–208. (in Russian).

17. D.A. Safonov, (2005). Ispol'zovanie funktsional'nykh ingredientov dlya proizvodstva zhevatel'nykh konditerskikh izdelii [Use of Functional Ingredients for the Production of Chewing Confectionery]. In *Proceedings of the International Scientific-Practical Conference "Tekhnologii i produkty zdorovogo pitaniya"*, Moscow: MGUPP, June 6–8, p. 193. (in Russian).

18. V.N. Krivchenko, & O.V. Sheveleva, (2013). Kislomolochnye produkty: innovatsionnye tekhnologii v proizvodstve [Fermented Milk Products: Innovative Technologies in Production]. *Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoi kooperatsii*, (4), 123–129. (in Russian).