

**Keywords:** butter, gas chromatography, mass spectrometry, fatty acid composition, falsification, naturalness, qualitative analysis.

МРНТИ 65.63.33

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2025/45>

Т.К. Боранбаева\*<sup>1</sup>, М. Талапбек<sup>1</sup>, С.С.Енсебаева<sup>1</sup>, Ж.А. Жауынбай<sup>1</sup>,  
Ж.Б. Досимова<sup>1</sup>, А.А. Болат<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г.Алматы, Казахстан, [bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)\*, [t.mereyka@icloud.com](mailto:t.mereyka@icloud.com), [yensebayeva02@mail.ru](mailto:yensebayeva02@mail.ru),  
[zhauynbai.aizat.2002@mail.ru](mailto:zhauynbai.aizat.2002@mail.ru), [janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru)

<sup>2</sup>Жетысуский университет, г.Талдыкорган, Казахстан, [aya\\_030396@mail.ru](mailto:aya_030396@mail.ru)

## РАЗРАБОТКА ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

### Аннотация

Кобылье молоко издавна широко используется многими народами. Благодаря своему богатому полезному свойству сегодня оно применяется в питании людей пострадающих от аллергий на коровье молоко, в специализированных пищевых продуктах лечебно-профилактического назначения.

Пробиотические кисломолочные продукты на основе кобыльего молока с иммуномодулирующими свойствами могут расширить ассортимент полезных продуктов на рынке страны. Так как, пробиотические микроорганизмы обеспечивает различные преимущества для здоровья, а использование таких культур в составе заквасок для кисломолочных продуктов позволяет добавить продукту ряд лечебно-профилактических и иммуномодулирующих свойств.

Кумыс является единственным доступным на рынке кисломолочным продуктом из кобыльего молока на сегодняшний день. В связи с этим разработка новых кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока является актуальной и востребованной.

Цель исследования – разработка иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с использованием пробиотических штаммов: *Lacticaseibacillus paracasei* DDL-3-16, *Lactiplantibacillus plantarum* DLS 12-47 и *Saccharomyces cerevisiae* S430b и сравнительные анализы определения органолептических (внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция) и физико-химических (жир, белок, казеин, лактоза, мочевины, кислотность, сомо и сухие вещества) показателей готового продукта.

**Ключевые слова:** *Lacticaseibacillus paracasei*, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, пробиотические штаммы, кобылье молоко, физико-химические показатели, иммуномодулирующие свойства.

### Введение

В наше время, с развитием пищевой индустрии и разнообразием предлагаемых продуктов, современному человеку становится важно задумываться о здоровье и правильном питании. Возникает потребность в продуктах, которые приносят пользу организму, положительно влияют на здоровье и способствуют улучшению качества жизни благодаря своим функциональным свойствам.

Согласно результатам исследований, кобылье молоко и продукты на его основе являются ценным источником питательных веществ для организма человека. Эти продукты могут использоваться в качестве функционального питания, во время лечения заболеваний, в период восстановления, а также для людей с непереносимостью белков коровьего молока.

Разнообразие способов применения кобыльего молока позволяет предположить, что с дальнейшими научными исследованиями и развитием продуктов на его основе спрос среди потребителей будет расти.

В последние годы заметно возрос интерес к использованию кобыльего молока в питании человека, а также для лечения и профилактики ряда заболеваний, как например: гепатит, хронические патологии желудочно-кишечного тракта, туберкулез и пр. По данным исследований установлена приближенность его аминокислотного состава к грудному молоку, что делает кобылье молоко привлекательным сырьем для создания продуктов на его основе для детей раннего возраста, в том числе адаптированных молочных смесей

Кобылье молоко представляет особый интерес благодаря своим ценным свойствам, которые обусловлены уникальным составом, отличающимся от других видов молока. Эти особенности делают его перспективным для использования в разработке специализированных пищевых продуктов. В его составе значительно выше содержание полиненасыщенных жирных кислот, таких как линолевая и линоленовая, при этом концентрация коротко- и длинноцепочечных насыщенных жирных кислот ниже по сравнению с коровьим молоком. Кроме того, соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в липидной фазе составляет 1,3, тогда как у коровьего молока этот показатель равен 0,45. Также кобылье молоко отличается сбалансированным аминокислотным составом, что обеспечивает высокую усвояемость его белков [1, 2].

В настоящее время промышленные кисломолочные продукты на основе кобыльего молока практически не производятся, и самым известным продуктом остаётся только кумыс. Улучшение функциональных характеристик продуктов на основе кобыльего молока может быть достигнуто за счёт добавления молочнокислых и пробиотических микроорганизмов, которые применяются в производстве кисломолочных изделий.

Среди пробиотических культур особый интерес у исследователей вызывает *Lactobacillus plantarum* (*Lacticaseibacillus plantarum*), обладающий антимикробными, антиоксидантными и гипотензивными свойствами [3–6]. Также внимание уделяется *Lactobacillus paracasei* который обладает подтверждёнными гепатопротекторными и противовоспалительными эффектами [7].

Актуальным является проведение исследований по созданию кисломолочных продуктов с иммуномодулирующими свойствами на основе кобыльего молока.

В этой связи исследования, направленные на разработку технологии таких продуктов с использованием пробиотических и молочнокислых микроорганизмов являются актуальными и перспективными, так как позволят расширить ассортимент молочных продуктов лечебно-профилактическими и иммуномодулирующими свойствами [8].

**Целью работы является** научное обоснование и разработка технологии иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока.

#### **Материалы и методы**

Для разработки кисломолочного продукта с иммуномодулирующими свойствами на основе кобыльего молока для исследований были выбраны штаммы *Lactobacillus plantarum* DLS 12-47, *Lactobacillus paracasei* DDL-3-16 и *Saccharomyces cerevisiae* S430b из коллекции пробиотических и молочнокислых бактерий кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов» которые зарегистрированы в Ген Банке США под номерами *Lactiplantibacillus plantarum* DLS 12-47 № PP264617.1 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/PP264617>, *Lacticaseibacillus paracasei* DDL-3-16 № PP264522.1 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/PP264522> и *Saccharomyces cerevisiae* S430b № MK649847 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/1594525229>. В качестве основы для кисломолочного продукта использовали кобылье молоко, предварительно пастеризованные при температуре (65±1) °C с выдержкой 30 мин и охлажденные до температуры заквашивания (37±2) °C.

Объектами исследований является:

– Кобылье молоко сырое по ГОСТ Р 52973-2008;

– традиционный кумыс;  
– пробиотические штаммы *Lactobacillus plantarum* DLS 12-47, *Lactobacillus paracasei* DDL-3-16 и *Saccharomyces cerevisiae* S430 из коллекции пробиотических и молочнокислых бактерий кафедры «Технология и безопасность пищевых продуктов» [9,10].

После разработки все образцы иммуномоделирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока хранились в пластиковых бутылках в холодильнике при температуре  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . При проведении исследований использовали общепринятые физико-химические, микробиологические, математические и органолептические исследования. При анализе физико-химических свойств разработанного продукта были проанализированы составы (жир, белок, казеин, лактоза, мочевина, общее количество сухих веществ и СОМО) 1,1,10 и 15-суточных ферментированных пробиотическими штаммами готовых продуктов. Образцы были подвергнуты электронному анализу референс методом инфракрасного поглощения на оборудовании FOSS Milkoscan FT1 (Denmark). Для этого пробу продукта помещали в лабораторный стакан вместимостью 50 см<sup>3</sup>, нагревали до температуры  $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , тщательно перемешивали и сразу же проводили измерение. Количественный инструментальный экспресс-метод определения массовой доли белка, жира, лактозы, влаги, сухих веществ и содержание мочевины в коровьем молоке и молочной продукции, с применением инфракрасного анализатора методом инфракрасной спектроскопии. Образцы 3,6,10-дневные ферментированного продукта были проанализированы в соответствии со стандартами качества (ГОСТ). Ниже приведены номера соответствующих стандартов для каждого анализируемого компонента

- Жир - ГОСТ 22760-77
- Белок - ГОСТ 23327-78
- Лактоза - ГОСТ 30305.2-95
- Общее содержание сухого вещества - ГОСТ 3626-73
- Кислотность (титруемая) - ГОСТ 3624-92
- Общее содержание глюкозы и фруктозы - ГОСТ P51240-98
- Сахароза - ГОСТ P51258-99
- Молочная кислота - ГОСТ P51196-98
- Лимонная кислота - ГОСТ P51129-98
- Свободные жирные кислоты - ГОСТ P51484-99
- Мочевина - ГОСТ P51422-99
- Яблочная кислота - ГОСТ P51239-98
- Точка заморзания - ГОСТ 25101-82 [11-14].

Для активации молочнокислых бактерии и дрожжи использовали микробиологические методы по определению молочнокислых микроорганизмов (ГОСТ 33951-2016 «Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых 36 микроорганизмов») и комплексно обеспечивающие выполнение поставленных экспериментальных задач. Все работы, связанные с приготовлением инокулята, выполняли с соблюдением асептических условий: в микробиологическом боксе и соблюдением правил работы с микроорганизмами. Приготовление инокулята *Lactobacillus plantarum* DLS 12-47, *Lactobacillus paracasei* DDL-3-16 и *Saccharomyces cerevisiae* проводили заквашиванием 1% закваски стерилизованного обезжиренного молока и термостатировании при температуре  $(37 \pm 1)^{\circ}\text{C}$  до образования сгустка ( $\text{pH} = 4,8 \pm 0,1$ ; КОЕ в 1 см<sup>3</sup> =  $10^8$ - $10^9$ ). Определение кислотообразующей активности выполняли следующим образом: – инокулирование исследуемых основ для сквашивания 1% чистых культур (комбинации культур) и культивирование в течение 24–48 ч при температуре  $(37 \pm 1)^{\circ}\text{C}$  [15-17].

#### ***Результаты и обсуждение***

В соответствии с поставленными задачами, экспериментальные исследования проводились в лаборатории исследования качества молочных продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета в 2024 году.

**Таблица 1.** Осуществлен выпуск иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока по 3 (трем) рецептурам

Рецептура	Состав
1	кобылье молоко, пробиотические штаммы №1 ( <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> )
2	кобылье молоко, пробиотические штаммы №2 ( <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> )
3	кобылье молоко, пробиотические штаммы №3, ( <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> )

Перед применением пробиотических штаммов центрифугировали для тщательной очистки и добавили на свежее кобылье молоко для ферментации в количестве 5%, 7,5%, 10% и 15% и ферментировали перемешивая каждые 2 часа при температуре 37<sup>0</sup>С в течение 24 часа.



**Схема 1.** Технологическая схема приготовления иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока

Способ приготовления заключается в следующем:

Свежее кобылье молоко при постоянном вымешивании приливается к пробиотической закваске в количестве 15%. Смесь вымешивают при температуре 37±2<sup>0</sup>С и оставляют на 24 часа тщательно перемешивая каждые 2 часа и после чего можно заметить специфический ферментированный вкус и аромат. Для дальнейшего дозревания пробиотического продукта можно помещать в холодильник с температурой 5<sup>0</sup>С.

Для производства пробиотического продукта на основе кобыльего молока должно соответствовать следующим характеристикам:

- кислотность 26-45<sup>0</sup>Т,
- плотность 1,022<sup>0</sup>-1,033<sup>0</sup>А
- температура - 30-38<sup>0</sup>С,
- механическая загрязненность - не ниже первой группы.

Пробиотическая закваска при соблюдении правильного технологического режима сохраняет свою активность и устойчивость месяцами и даже годами, не требуя замены, однако, если закваска приобретает нежелательные свойства (осадок, хлопья, избыточную

кислотность, недостаточно газуется), ее необходимо заменить. На случай порчи следует иметь страховую закваску, отобранную из других партии пробиотической закваски, которая оставляется на хранение в морозильнике при - 80<sup>0</sup>С. Перед использованием ее необходимо 2 раза активировать и разбавлять с кобыльем молоком (омолаживать) в нужном соотношении. Пробиотическую закваску необходимо вносить по разработке (15%), чтобы кислотность смеси составляла 31,34-38,51°Т.

Ферментация кобыльего молока, изготовленный по данному способу на хозяйстве ИП «САДЫҒҰЛ», отличается хорошим, нежным, слабо сливочным вкусом, содержит много ароматических веществ, обладает высокой антибиотической активностью, устойчив к прокисанию при хранении.

В исследовательской работе получены средние значения физико-химических показателей каждого образца на протяжении 15 суток (анализы проводились 1, 5, 10 и 15-сутки ферментированного пробиотического напитка на основе кобыльего молока). Был проведен органолептический и физико-химической анализы готового продукта, такие как, жир %, белок %, казеин %, лактоза %, галактоза %, глюкоза %, мечевина mg/100ml, СОМО % и тд. на 1, 5, 10 и 15-сутки. Органолептическую оценку на 1, 5, 10 и 15-сутки ферментированного пробиотического напитка на основе кобыльего молока проводили в лабораторных условиях в соответствии ГОСТ Р 52973-2008.

**Таблица 2.** Органолептические показатели 1, 5,10 и 15 -суточных ферментированных пробиотических напитков

Показатели	Требования НД*	1 сутки	5 дней	10 дней	15 сутки
Внешний вид	Непрозрачная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость	Непрозрачная, Однородная жидкость
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Запах и вкус	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов. Допускается дрожжевой привкус	Чистый кисломолочный, слегка, специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мягкий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мягкий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.	Чистый кисломолочный, мягкий специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов.
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира	однородная, пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира

В таблице 2 Представлены сравнительные данные об органолептических характеристиках готового ферментированного пробиотического напитка на основе кобыльего молока на 1, 5, 10 и 15-сутки. Были сравнены четыре параметра готового продукта: цвет, запах, вкус и консистенция на 1, 5, 10 и 15-сутки. По органолептической оценке, было выявлено что

у всех пробиотических продуктов цвет белее чем у контрольной группы, а по вкусу, запаху и концентрациям оно соответствовало требованиям отраслевого стандарта.

**Таблица 3.** Сравнительные физико-химические показатели ферментированного пробиотического продукта и традиционного кумыса

<b>Результаты исследования день 1</b>					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,86	1,88	2,02	2,17	0,83
Protein, %	1,71	1,80	1,84	1,98	1,26
Casein, %	0,65	0,63	0,64	0,67	0,28
Lactose, %	6,6	6,59	6,58	6,55	2,06
Urea, mg/100ml	24,76	18,25	15,49	5,93	37,38
Citric acid, %	0,025	0,02	0,02	0,02	0,06
Lactic acid, %	0,238	0,248	0,253	0,268	0,297
Acidity, Terner	27,48	28,8	30,64	31,34	35,11
SNF, %	8,935	9,03	9,06	9,19	3,49
TS, %	1,86	10,925	11,05	11,33	4,2
<b>Результаты исследования день 3</b>					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,67	1,83	2,11	2,28	1,02
Protein, %	1,71	1,79	1,71	1,69	0,72
Casein, %	0,37	0,355	0,29	0,21	0,46
Lactose, %	6,63	6,6	6,60	6,53	3,25
Urea, mg/100ml	22,29	17,66	12,47	2,75	6,42
Citric acid, %	0,035	0,015	0,015	0,025	0,11
Lactic acid, %	0,254	0,260	0,264	0,271	0,443
Acidity, Terner	29,65	30,56	31,01	32,07	52,19
SNF, %	8,96	9,06	9,02	8,98	5,33
TS, %	10,875	11,04	11,23	11,32	7,26
<b>Результаты исследования день 10</b>					
	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	1,57	1,59	1,60	2,24	1,0
Protein, %	1,57	1,64	1,72	1,51	0,71
Casein, %	0,46	0,35	0,56	0,27	1,46
Lactose, %	6,54	6,46	6,46	6,37	3,15
Urea, mg/100ml	25,68	19,25	20,74	11,67	4,79
Citric acid, %	0,04	0,02	0,03	0,04	0,11
Lactic acid, %	0,250	0,264	0,253	0,262	0,435
Acidity, Terner	29,35	31,21	29,49	30,96	51,20
SNF, %	8,79	8,83	8,89	8,70	5,20
TS, %	10,43	10,40	10,50	10,90	7,04
<b>Результаты исследования день 15</b>					

	Пробиотический продукт (добавлен 5%)	Пробиотический продукт (добавлен 7,5%)	Пробиотический продукт (добавлен 10%)	Пробиотический продукт (добавлен 15%)	Традиционный кумыс
Fat, %	2,13	1,64	1,96	2,12	1
Protein, %	1,58	1,74	1,69	1,38	0,71
Casein, %	0,46	0,65	0,38	0,24	1,45
Lactose, %	6,40	6,48	6,46	5,93	3,15
Urea, mg/100ml	16,44	19,11	14,81	5,43	6,53
Citric acid, %	0,05	0,04	0,03	0,01	0,12
Lactic acid, %	0,257	0,247	0,271	0,326	0,434
Acidity, Themer	30,09	28,69	31,93	38,51	51,07
SNF, %	8,74	8,92	8,93	8,04	5,21
TS, %	11,00	10,62	10,91	10,02	7,03

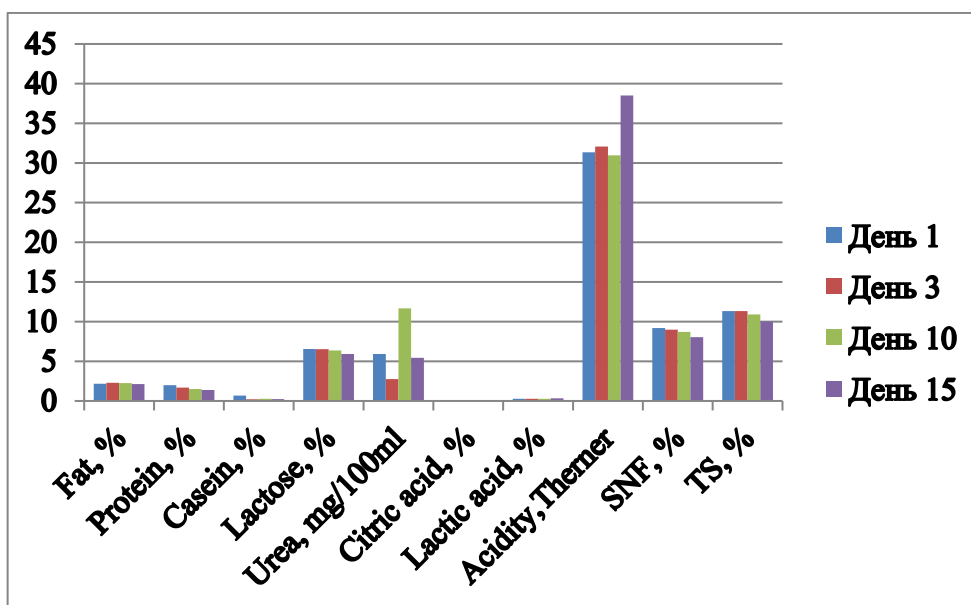


График 1. Результаты исследования пробиотического продукта (добавлен 15%)

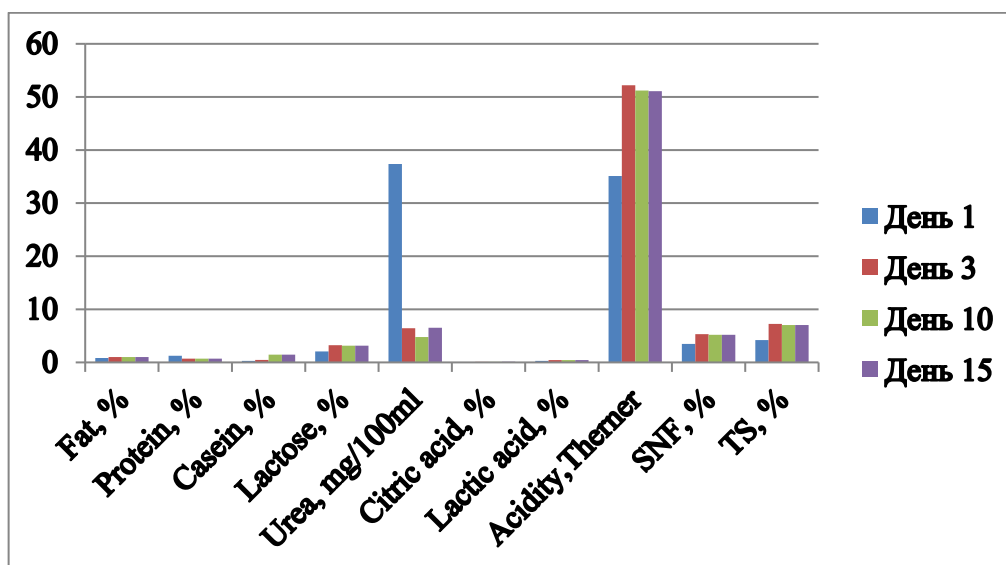


График 2. Результаты исследования традиционного кумыса

В результате исследования физико-химических свойств (Таблица 3 и График 1, 2) готового ферментированного 15%-го пробиотического продукта на основе кобыльего молока показало, что, количество жира в 2 раза больше, чем у традиционного кумыса (контрольная группа) заквашенное в домашних условиях. Количество белка в составе продукта 15%-ной пробиотической закваской показало на 63% выше чем в кумысе (контрольная группа) заквашенное в домашних условиях в начале исследования, а в 5-ые, 10-ые и 15-ые сутки количество белка повысились 2 раза больше чем у контрольной группы.

В конце исследуемого периода (15-ые сутки) во всех образцах ферментированного пробиотического продукта на основе кобыльего молока не выявлено повышение кислотности. А в традиционном кумысе (ферментированное в домашних условиях) кислотность повысилась на 45,5% больше, так как в начале исследования количество кислотности составляло 35,11<sup>0</sup>T, а в конце исследования оно составляло 51,07<sup>0</sup>T.

### **Выводы**

Согласно результатам исследований, ферментированный пробиотически продукт на основе кобыльего молока обеспечивает ценные питательные вещества и оказывает иммуномоделирующие эффекты для организма человека. Такие продукты также можно использовать в качестве вспомогательной терапии при лечении заболеваний и выздоровлении благодаря содержащимся в них веществам, способствующим укреплению здоровья, и ограниченными аллергенными свойствами. Полезные свойства ферментированного пробиотического продукта отмечают и в косметической промышленности, все чаще используя его в различных продуктах. В данной работе были изучены сравнительные анализы по органолептическим и физико-химическим показателям 1, 5, 10 и 15-суточного ферментированного иммуномодулирующего кисломолочного продукта на основе кобыльего молока. Из вышеизложенного можно заключить, что у образца ферментированного пробиотического продукта были хорошие физико-химические свойства чем у домашнего ферментированного традиционного кумыса и включали в себя хороший вкус и запах также, содержали в себе необходимые питательные вещества для качественного молочного продукта.

Данная исследовательская работа была проведена при поддержке Министерства науки и высшего образования РК в рамках проекта AP19579056 «Разработка технологии получения продуктов лечебно-профилактического питания на основе кобыльего молока с иммуномодулирующими свойствами».

### **Список литературы**

1. Шигаева М.Х., и Оспанова М.Ш. Микрофлора национальных кисломолочных напитков. Изд., «Наука» Казахской ССР, Алмата 1963, стр. 28-39.
2. Шарманов Т.Ш., и Жангабылов А.К. Лечебные свойства кумыса и шубата. Изд., «Гылым» Алма-Ата 1991, стр. 74-106.
3. Лиза А.Белтц, доктор философии, глава 4 - COVID-19. Патогенные коронавирусы человека и животных. 2022, стр. 173-273. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98809-4.00013-9>
4. Ю., Х., Фанг, С., Лю, Л., Чжао, Х., Лю, У., Цао, Х., И Л.В., С. Транскриптомное исследование, лежащее в основе различий в удоях казахской лошади в период максимальной лактации. Журнал ветеринарии лошадей, 102, 103424. doi:10.1016/j.jevs. 2021.103424
5. Юниакке-Лоу Т., Хуппертц Т. и Фокс П.Ф. Белки лошадиного молока: химический состав, структура и пищевая ценность (обзор) // International Dairy Journal 20 (2010): с. 609-629.
6. <https://atameken.kz/uploads/content/files.pdf>. Отчет по результатам маркетингового исследования производство продуктов питания Подготовлен в рамках проведения маркетинговых исследований в приоритетных секторах Государственной программы поддержки и развития бизнеса «Дорожная карта бизнеса – 2025» Отрасль: Производство детского питания и диетических пищевых продуктов (код ОКЭД - 10.86) Заказчик: Национальная палата предпринимателей «Атамекен» Исполнитель: Абишев У.С.



7. Малакарне М., Мартуцци Ф., Саммер А. и Мариани П. Белковый и жировой состав кобыльего молока: некоторые рекомендации по питанию применительно к человеческому и коровьему молоку. // Международный молочный журнал 12 (2002): стр.869-877

8. Тогжан Боранбаева, Айнур Гюль Карахан, Жанара Тулемисова, Рая Мыктыбаева и Серкан Озкая. 2020. Свойства нового пробиотика-кандидата и лактобактерина-ТК2 против диареи у телят // Пробиотики и антимикробные белки, Springer New York LLC, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32215859/>, квартал–2, индексация -1, doi:10.1007/s12602-020-09649-4.

9. Фокель С., Шуберт Р., Каатц М., Шмидт И., Бауэр А., Хиплер Ю.К., Фогельсанг Х., Рабе К. и Яхрейс Г. Диетическое влияние перорального приема кобыльего молока на оценку тяжести атопического дерматита, микробиоту фекалий и иммунологические показатели у пациентов с атопическим дерматитом. атопический дерматит // Международный журнал пищевых наук и питания, 60 (S7) (2009): стр. 41-52

10. Мальдонадо А. М., Родригес Н.А., Мальдонадо С.Б., Лайнез В., Изола М.С. и Францони Л. Оценка иммунологии и параметров нутрициологии для детей, нуждающихся в профилактике, лечении и альтернативном питании // Архив медицины и клинической иммунологии. 2005; 36 (3): стр. 55-67

11. Шенбахер Ф. Талхук, Р.С. Мюррей Ф.А. Биология и происхождение биоактивных пептидов в молоке // Наука о животноводстве. 1997. № 50, с. 105-123

12. Нагпал Р., Бехаре П., Рана Р., Кумар А., Кумар М., Арора С., Моротта Ф., Джейн С. и Ядав Х. Биоактивные пептиды, полученные из молочных белков, и их полезные свойства для здоровья: обновление // Food Function., 2011, №2, с.18

13. Фокель С., Шуберт Р., Каатц М., Шмидт И., Бауэр А., Хиплер У.С., Фогельсанг Х., Рабе К. и Яхрейс Г. Диетическое влияние перорального приема кобыльего молока на оценку тяжести атопического дерматита, фекальной микробиоты и иммунологических показателей у пациентов с атопическим дерматитом // Международный журнал пищевой науки и питания. 60 (S7)., 2009: стр. 41-52.

14. Фотки, Дж., Врублевска, Б., Фотки, Б., Калицки, Б., Ригби, Н., Макки, А. (2020). Микробная трансглутаминаза изменяет иммуногенный потенциал и перекрестную реактивность белков конского и коровьего молока. *Journal of Dairy Science*. doi:10.3168/jds.2019-17264.

15. Фочки, Дж., Шиц, А. М., Лапарра, Дж. М., Маркевич, Л. Х. и Врублевская, Б. (2016). Иммуномодулирующие свойства лошадиного молока, которое вводили мышам, чувствительным к коровьему молоку. *Журнал молочной науки*, 99 (12), 9395-9404. doi:10.3168/jds.2016-11499.

16. Зепеда-батиста Д.Л., Сааведра-Хименес Л.А., Руис-Флорес А., Нуньес-Домингес Р., Рамирес-Вальверде Р. Потенциальное влияние генов к-казеина и β-лактоглобулина на генетическую ассоциацию показателей качества молока. *Жители Азии и Австралии. J Anim Sci* 2017;30(12):1684-8.

17. Мизанбекова С. Совершенствование управления инновациями предприятий молочной промышленности РФВ условиях импортозамещения [Текст] /И. П. Богомолова, И. Н. Василенко, С. К. Мизанбекова // Исследования, результаты, 2024. –№ 4 (104). –С.42-48

## References

1. Shigaeva M.X., i Ospanova M.Sh. Mikroflora nacional`ny`x kislomolochny`x napitkov. Izd., «Nauka» Kazaxskoj SSR, Almata 1963, str. 28-39.

2. Sharmanov T.Sh., i Zhangaby`lov A.K. Lechebny`e svojstva kumu`sa i shubata. Izd., «Gy`ly`m» Alma-Ata 1991, str. 74-106.

3. Liza A.Beltcz, doktor filosofii, glava 4 - COVID-19. Patogenny`e koronavirusy` cheloveka i zhivotny`x. 2022, str. 173-273. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98809-4.00013-9>

4. Yu., X., Fang, S., Lyu, L., Chzhao, X., Lyu, U., Czaо, X., I L.V., S. Transkriptomnoe issledovanie, lezhashhee v osnove razlichij v udoyax kazaxskoj loshadi v period maksimal'noj laktacii. Zhurnal veterinarii loshadej, 102, 103424. doi:10.1016/j.jevs. 2021.103424

5. Yuniakke-Lou T., Xuppertz T. i Foks P.F. Belki loshadinogo moloka: ximicheskij sostav, struktura i pishhevaya cennost' (obzor) //International Dairy Journal 20 (2010): s. 609-629.

6. <https://atameken.kz/uploads/content/files.pdf>. Otchet po rezul'tatam marketingovogo issledovaniya proizvodstvo produktov pitaniya Podgotovlen v ramkax provedeniya marketingovyx issledovanij v prioritetnyx sektorax Gosudarstvennoj programmy` podderzhki i razvitiya biznesa «Dorozhnaya karta biznesa – 2025» Otrasl': Proizvodstvo detskogo pitaniya i dieticheskix pishhevyyx produktov (kod OKE`D - 10.86) Zakazchik: Nacional'naya palata predprinimatelej «Atameken» Ispolnitel': Abishev U.S.

7. Malakarne M., Martuczci F., Sammer A. i Mariani P. Belkovy`j i zhirovoj sostav koby`l`ego moloka: nekotory`e rekomendacii po pitaniyu primenitel`no k chelovecheskomu i korov`emu moloku.// Mezhdunarodny`j molochny`j zhurnal 12 (2002): str.869-877

8. Togzhan Boranbaeva, Ajnur Gyul` Karaxan, Zhanara Tulemisova, Raya My`kty`baeva i Serkan Ozkaya. 2020. Svoystva novogo probiotika-kandidata i laktobakterina-TK2 protiv diarei u telyat // Probiotiki i antimikrobnyye belki, Springer New York LLC, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32215859/>, kvartal–2, indeksaciya -1, doi:10.1007/s12602-020-09649-4.

9. Fokel` S., Shubert R., Kaatz M., Shmidt I., Baue`r A., Xipler Yu.K., Fogel`sang X., Rabe K. i Yaxrejs G. Dieticheskoe vliyanie peroral`nogo priema koby`l`ego moloka na ocenku tyazhesti atopicheskogo dermatita, mikrobiotu fekalij i immunologicheskie pokazateli u pacientov s atopicheskim dermatitom. atopicheskij dermatit // Mezhdunarodny`j zhurnal pishhevyyx nauk i pitaniya, 60 (S7) (2009): str. 41-52

10. Mal`donado A. M., Rodrigues N.A., Mal`donado S.B., Lajnez V., Izola M.S. i Franczoni L. Ocenka immunologii i parametrov nutriciologii dlya detej, nuzhdayushhixsya v profilaktike, lechenii i al`ternativnom pitanii // Arxiv mediciny` i klinicheskoy immunologii. 2005; 36 (3): str. 55-67

11. Shenbaxer F. Talxuk, R.S. Myurrej F.A. Biologiya i proisxozhdenie bioaktivny`x peptidov v moloke // Nauka o zhivotnovodstve. 1997. № 50, s. 105-123

12. Nagpal R., Bexare P., Rana R., Kumar A., Kumar M., Arora S., Morotta F., Dzhajn S. i Yadav X. Bioaktivny`e peptidy`, poluchenny`e iz molochny`x belkov, i ix polezny`e svoystva dlya zdorov`ya: obnovlenie // Food Function., 2011, №2, s.18

13. Fokel` S., Shubert R., Kaatz M., Shmidt I., Baue`r A., Xipler U.S., Fogel`sang X., Rabe K. i Yaxrejs G. Dieticheskoe vliyanie peroral`nogo priema koby`l`ego moloka na ocenku tyazhesti atopicheskogo dermatita, fekal`noj mikrobioty` i immunologicheskix pokazatelej u pacientov s atopicheskim dermatitom // Mezhdunarodny`j zhurnal pishhevoj nauki i pitaniya. 60 (S7), 2009: str. 41-52.

14. Fotki, Dzh., Vrublevska, B., Fotki, B., Kaliczki, B., Rigbi, N., Makki, A. (2020). Mikrobnaya transglutaminaza izmenyaet immunogenny`j potencial i perekrestnuyu reaktivnost` belkov konskogo i korov`ego moloka. Journal of Dairy Science. doi:10.3168/jds.2019-17264.

15. Fochki, Dzh., Shicz, A. M., Laparra, Dzh. M., Markevich, L. X. i Vrublevsкая, B. (2016). Immunomoduliruyushhie svoystva loshadinogo moloka, kotoroe vvodili my`sham, chuvstvitel`ny`m k korov`emu moloku. Zhurnal molochnoj nauki, 99 (12), 9395-9404. doi:10.3168/jds.2016-11499.

16. Zepeda-batista D.L., Saavedra-Ximenes L.A., Ruis-Flores A., Nun`es-Dominges R., Ramires-Val`verde R. Potencial`noe vliyanie genov k-kazeina i  $\beta$ -laktoglobulina na geneticheskuyu asociaciyu pokazatelej kachestva moloka. Zhiteli Azii i Avstralii. J Anim Sci 2017;30(12):1684-8.

17. Mizanbekova S. Sovershenstvovanie upravleniya innovaciyami predpriyatij molochnoj promy`shlennosti RFV usloviyax importozameshheniya [Tekst] /I. P. Bogomolova, I. N. Vasilenko, S. K. Mizanbekova // Issledovaniya, rezul`taty, 2024. –No 4 (104). –S.42-48

**Т.К. Боранбаева\*<sup>1</sup>, М. Талапбек<sup>1</sup>, С.С.Енсебаева<sup>1</sup>, Ж.А. Жауынбай<sup>1</sup>,  
Ж.Б. Досимова<sup>1</sup>, А.А. Болат<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,  
[bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)\*, [t.mereyka@icloud.com](mailto:t.mereyka@icloud.com), [yensebayeva02@mail.ru](mailto:yensebayeva02@mail.ru),  
[zhauynbai.aizat.2002@mail.ru](mailto:zhauynbai.aizat.2002@mail.ru), [janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru)

<sup>2</sup>Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, [aya\\_030396@mail.ru](mailto:aya_030396@mail.ru)

## **БИЕ СҮТІ НЕГІЗІНДЕ ИММУНОМОДУЛЯЦИЯЛАЙТЫН ҚАСИЕТІ БАР СҮТ СУСЫНЫН ӘЗІРЛЕУ**

### **Аңдатпа**

Бие сүтін көптеген халықтар ежелден кеңінен қолданған. Өзінің бай пайдалы қасиетінің арқасында бүгінде ол сиыр сүтіне аллергиясы бар адамдардың тамақтануында, емдік-профилактикалық мақсаттағы мамандандырылған тамақ өнімдерінде қолданылады.

Иммуномодуляциялық қасиеттері бар бие сүтіне негізделген пробиотикалық ашытылған сүт өнімдері ел нарығында пайдалы өнімдердің ассортиментін кеңейте алады. Өйткені, пробиотикалық микроорганизмдер денсаулыққа әртүрлі артықшылықтар береді, ал мұндай дақылдарды ашытылған сүт өнімдеріне арналған стартерлерде қолдану өнімге бірқатар емдік-профилактикалық және иммуномодуляциялық қасиеттерді қосуға мүмкіндік береді.

Қымыз-бие сүтінен жасалған нарықта қол жетімді жалғыз сүт өнімі. Осыған байланысты бие сүтіне негізделген жаңа ашытылған сүт өнімдерін әзірлеу өзекті және сұранысқа ие.

Зерттеудің мақсаты – пробиотикалық штамдарды қолдана отырып, бие сүтіне негізделген иммуномодуляциялық ашытылған сүт өнімін жасау: *Lacticaseibacillus paracasei* DDL-3-16, *Lactiplantibacillus plantarum* DLS 12-47 және *Saccharomyces cerevisiae* s430b және органолептикалық (сыртқы түрі, түсі, дәмі, иісі және консистенциясы) және физика-химиялық (май, ақуыз, казеин, лактоза, мочеви́на, қышқылдық, сомо және құрғақ заттар) дайын өнімнің көрсеткіштері.

**Кілт сөздер:** *Lacticaseibacillus paracasei*, *lactiplantibacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, пробиотикалық штамдар, бие сүті, физика-химиялық көрсеткіштер, иммуномодуляциялық қасиеттер.

**T. Boranbayeva\*<sup>1</sup>, M. Talapbek<sup>1</sup>, S.Yensebayeva<sup>1</sup>, A. Zhauynbai<sup>1</sup>,  
Zh.B. Dosimova<sup>1</sup>, A.A. Bolat<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [bor-tog@mail.ru](mailto:bor-tog@mail.ru)\*,  
[t.mereyka@icloud.com](mailto:t.mereyka@icloud.com), [yensebayeva02@mail.ru](mailto:yensebayeva02@mail.ru), [zhauynbai.aizat.2002@mail.ru](mailto:zhauynbai.aizat.2002@mail.ru),  
[janna\\_90.18@mail.ru](mailto:janna_90.18@mail.ru)

<sup>2</sup>Zhetysu University, Taldykorgan, Kazakhstan, [aya\\_030396@mail.ru](mailto:aya_030396@mail.ru)

## **DEVELOPMENT OF AN IMMUNOMODULATORY FERMENTED MILK PRODUCT BASED ON MARE'S MILK**

### **Abstract**

Mare's milk has long been widely used by many peoples. Due to its rich beneficial properties, today it is used in the nutrition of people suffering from allergies to cow's milk, in specialized food products for therapeutic and preventive purposes.

Probiotic fermented milk products based on mare's milk with immunomodulatory properties can expand the range of useful products in the country's market. Since probiotic microorganisms provide various health benefits, the use of such cultures in sourdough starter cultures allows the product to add a number of therapeutic, preventive and immunomodulatory properties.

Koumiss is the only fermented milk product from mare's milk available on the market today. In this regard, the development of new fermented dairy products based on mare's milk is relevant and in demand.

The aim of the study was to develop an immunomodulating fermented milk product based on mare's milk using probiotic strains: *Lacticaseibacillus paracasei* DDL-3-16, *Lactiplantibacillus plantarum* DLS 12-47 and *Saccharomyces cerevisiae* S430b and comparative analyses for the determination of organoleptic (appearance, color, taste, odor and consistency) and

physico-chemical (fat, protein, casein, lactose, urea, acidity, some and dry substances) of the indicators of the finished product.

**Keywords:** Lacticaseibacillus paracasei, Lactiplantibacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, probiotic strains, mare's milk, physico-chemical parameters, immunomodulatory properties.