

### **Abstract**

The imperfection of the legislative system in determining kinship in farm animals opens loopholes for abuse. This fully concerns technical regulation in the field of forensic molecular genetic examination, where the legal status and fate of specific people ultimately depends on the perfection of the standardization system. Currently, there are only disparate and often inconsistent internal regulations on this issue, such as guidelines, recommendations and instructions, some of which are fairly criticized. In most of the "Methodological guidelines" there are numerous contradictions, inaccuracies, ambiguous instructions that allow opposite interpretations, incomplete explanations, which is unacceptable for management, which is considered as a legal document. These issues can become decisive in court if they agree or disagree with the results of DNA examination. Such shortcomings can significantly affect the quality of forensic genetic examination and lead to the appointment of additional or repeated examination. The requirements established by regulatory documents for standardization should be based on modern achievements of science, technology and technology, international (regional) standards, rules, norms and recommendations for standardization, progressive national standards of other states.

In this regard, it is difficult to overstate the timeliness of the publication of the "International Recommendations for Standards of Paternity Verification," which are prepared by a large team of the Paternity Verification Commission at the International Society for Forensic Genetics. It is noteworthy that the basic principle that guided the Commission was taken as the basis for the international standard ISO 17025:1999 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories". The peculiarity of ISO standards is that when applying them in specific areas, the introduction of additional "instructions for use" is allowed, unless they in no way change the meaning of any of the paragraphs of the original text.

The requirement for professional training of laboratory personnel seems extremely important.

In Kazakhstan, the National Standard of the Republic of Kazakhstan "Genetic Analysis of the Origin of Animals" has been developed on the basis of and introduced since 2019. Procedure for Identification and Control Determination, ST RK 3074 -2017 [9].

Questions to establish more distant degrees of kinship for farm animals become relevant in connection with the widespread involvement of genetic expertise in the criminal and civil law systems of society.

**Keywords:** Molecular genetic analysis, DNA identification, disputed relationship of farm animals, Eurasian Economic Union, International Society for Animal Genetics, STR, SNP, PCR .

МРНТИ 68.00.00

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/03>

[ID](#)К.Махмаден<sup>1</sup>, [ID](#)А.Д. Серикбаева<sup>2</sup>, А.Е. Паритова<sup>3\*</sup>, А.Е. Слямова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан, [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

<sup>3</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, Астана, Республика Казахстан, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup>Северо-западный университет сельского хозяйства и лесного хозяйства, Кунтай, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

## **ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПУТЕМ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

### *Аннотация*

В статье представлены результаты исследования кобыльего молока на свежесть и безопасность с использованием общепринятых органолептических и физико-химических

исследований. Материалом для наших исследований служили пробы кобыльего молока ( $n=45$ ), отобранных из к/х Алматинской области. В ходе исследования был проведен отбор проб кобыльего молока с хозяйств Алматинской области. Все исследования проводились на базе референтной лабораторий молочной продукции Казахского национального аграрного исследовательского университета, которая оснащена необходимым современным оборудованием. Новизной работы является проведение мониторинга безопасности и качества кобыльего молока с различных хозяйств Алматинской области в сравнительном аспекте и оценка безопасности кобыльего молока путем изучения физико-химических показателей. Органолептические параметры кобыльего молока, взятые с хозяйств Алматинской области соответствовали норме требований ГОСТ и никаких отклонений по внешнему виду, цвету и запаху, вкусу не было. Физико-химические исследования кобыльего молока, взятых с различных хозяйств Алматинской области были в пределах нормы, указанных в стандартах РК. Значение плотности варьировало  $1,029 - 1,034 \text{ г/см}^3$ , показатели кислотности не превышало  $7 \text{ Т}^\circ$ , самый высокий показатель СОМО достиг значения  $9,56\%$  в кобыльем молоке, полученных с третьего крестьянского хозяйства. Массовая доля жира составила в пределах  $2,5-3,3\%$ . Массовая доля белка варьировала в следующих значениях:  $3,65-4,89\%$ . По результатам исследований можно сделать вывод, что кобылье молоко производимое в Алматинской области по качеству и безопасности соответствует требованиям ГОСТ и не фальсифицировано.

**Ключевые слова:** безопасность, качество, оценка, кобылье молоко, физико-химические исследования, химический состав, белок

### **Введение**

Молоко и молочные продукты - здоровые и питательные продукты. Потребляется людьми по всему миру. Преимущественно молоко жвачных (например, коровье, козье, верблюжье) используется для производства молочных продуктов, например, йогурта, сыра, сливок и масла [1-2]. Молоко - один из наиболее распространенных источников пищи в рационе человека, а также продукт который напрямую доступен для потребления [1]. Его роль - питать и обеспечивать иммунологическую защиту [2]. Молоко имеет различные физические, химические и биологические свойства, что оправдывает его высокое качество в потреблении. Эти характеристики представляют собой благоприятную среду для размножения различных бактерий. Это хорошо известно, что свежеприготовленное молоко содержит некоторые бактерии и соматические клетки, которые представляют собой биологическую составляющую молока [2]. Согласно Turner et al. [3], биологические составляющие легко меняются в зависимости от условий производства, состояния здоровья скота, соблюдение правил гигиены при доении, содержании и транспортировке молока. Качество молока, а также его безопасность при употреблении зависят от его химического состава, микробиологических, физическо-химических и органолептических свойств. А удовлетворительное качество молока означает, что оно имеет высокую пищевую ценность и не содержит любые формы тел и посторонних компонентов, которые могут вызывать заболевания [4].

В настоящее время молочное коневодство является одним из рентабельных и перспективных направлений скотоводства. Продукция, получаемая от кобыл не имеет аналогов в мире, в то время их применение и производство продиктованы уникальными полезными свойствами кобыльего молока, оказывающих благотворное влияние на организм и здоровье человека [5].

Кобылье молоко представляет собой белую с голубым оттенком жидкость немного терпкого вкуса. По своему составу оно сильно отличается от молока других животных, так как содержит в два раза меньше белков и почти в 1,5 раза меньше лактозы, чем в коровьем молоке. По своему составу это молоко приближено к женскому молоку и переваривается быстрее, чем женское. Белки, содержащиеся в этом молоке, хорошо усваиваются [5-6].

Кобылье молоко обладает уникальными преимуществами для здоровья, связанными с его благоприятным химическим составом [6]. Кобылье молоко считается самой полноценной

природой и, безусловно, одним из самых ценных и регулярно потребляемых продуктов. Молоко чистокровных кобыл обладает уникальным и разнообразным вкусом [7-8]. Но в то же время он очень уязвим для бактериального заражения и, следовательно, легко портится [9]. Молоко и молочные продукты считаются источниками заболеваний, связанных со сбором молока и нормальными условиями обработки, которые могут способствовать проникновению бактерий в молочных коровах и молочной среде непосредственно в молоко. После внесения высокопитательная молочная среда поддерживает быстрый рост микробов [10].

Пищевая ценность кобыльего молока выше, чем у других молочных продуктов. С точки зрения питания и здравоохранения эффект от кобыльего молока лучше, чем от коровьего. Кобылье молоко по химическому составу похоже на грудное молоко. Он содержит богатые питательные вещества, которые участвуют в метаболизме человека и регулируют физиологические функции человеческого организма, повышают иммунитет и предотвращают заболевания. Ненасыщенные жирные кислоты и низкомолекулярные жирные кислоты могут предотвращать гиперхолестеринемия и атеросклероз, а также оказывать терапевтическое воздействие на симптомы туберкулеза, эмфиземы и хронического гастроэнтерита [11-12].

Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, в том числе молочных продуктов является обязательной операцией при производстве пищевых продуктов высокого качества в микробиологическом отношении [13-14].

В настоящее время одной из проблем стоящих перед производителями кобыльего молока и молочных продуктов – это получение экологически чистой и безопасной продукции для потребителя, при этом физико-химические свойства кобыльего молока должны оставаться на том высоком уровне, которая приносит пользу здоровью человека [14].

Органолептически, кобылье молоко не похоже на коровье. Оно слаще, чище и белее и имеет привкус кокоса и сена в отличие от коровьего молока [15-18].

**Таблица 1** - Состав кобыльего, коровьего и грудного молока (Malacarne et al. 2002)

Химический состав	Кобылье молоко	Коровье молоко	Грудное молоко
Жир (%)	1,21	3,61	3,64
Белок (%)	2,14	3,25	1,42
Лактоза (%)	6,37	3,25	6,71
Зола (%)	0,42	0,76	0,22
Энергетическая ценность (ккал/кг)	482	674	677

Кобылье молоко сильно отличается от молока других разводимых животных по содержанию основных компонентов. К его характерным чертам можно отнести низкое содержание жиров и белков и высокое содержание лактозы. Белки, содержащиеся в кобыльем молоке содержат 50–55% казеина и 45% глобулинов и альбумины (Таблица 1). Следовательно, это молоко альбуминового типа, как грудное молоко, с 50% содержанием глобулинов и альбуминов и отличается от молока казеинового типа жвачных животных (80% содержанием казеина). Благодаря высокому процентному содержанию сывороточных белков и экзогенных аминокислот, кобылье молоко лучший источник питательных веществ для человека, чем коровье молоко. Кобылье молоко содержит меньше жира (1,21%) по сравнению к коровьему молоку (3,61%) и грудному молоку (3.64%). Следовательно, энергетическая ценность кобыльего молока ниже человеческого и коровье молоко (680 ккал / кг) примерно на 200 ккал/кг. Более того, жир в кобыльем молоке рассредоточен в виде шариков диаметром окружности 2–3 мкм (4 мкм в грудном молоке), которые не сочетаются легко и делают снятие сливок с молока нелегким [18].

В 1 л молока кобыл содержится примерно в среднем 20 г жира и белка, 70 г молочного сахара, 800 мг кальция и 500 мг фосфора, микроэлементы и витамины. Белок молока кобылы состоит на 50% из альбумина и 50% из казеина (Таблица 2).

**Таблица 2 - Химический состав молока разных видов животных, %**

Молоко	Белок			Лактоза	Жир	Зола	Сухое вещество
	общий	казеин	альбумин и глобулин				
Кобылье	2,0	50,7	49,3	6,7	2,0	0,3	11,0
Ослиное	1,9	35,7	64,3	6,2	1,4	0,4	9,9
Коровье	3,3	85,0	15,0	4,7	3,7	0,7	12,5
Козье	3,4	75,4	24,6	4,6	4,1	0,9	13,1
Овечье	5,8	77,1	22,9	4,6	6,7	0,8	17,1
Буйволицы	4,7	89,7	10,3	4,5	7,8	0,8	17,8
Верблюжье	3,5	89,8	10,2	4,9	4,5	0,7	13,6

В кобыльем молоке в 1,5 раза больше молочного сахара, чем в коровьем, что придает молоку сладковато-терпкий вкус и таким образом формирует благоприятные условия для кислomолочного и спиртового брожения при переработке в кумыс. В кобыльем молоке жира меньше, чем в коровьем, но оно богато линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, которые не дают развитию туберкулезных бактерий, а наоборот в жире молока коровы они энергично развиваются. Жир кобыльего молока имеет нежную консистенцию благодаря малому размеру жировых шариков, более низкой температуре плавления (20—26°), в результате которого оно легко всасывается кишечником. Также кобылье молоко отличается от молока других животных витаминным и минеральным составом. Молоко кобылы богато витаминами и состоит в среднем из 135 мг/л витамина С, 300 мг/л витамина А, 1000 мг/л витамина Е, 390 мг/л витамина В, 370 мг/л витамина В2 и др. Молоко кобылы также превосходит молоко других животных по содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) и занимает первое место. Ведь витамин С обладает как профилактическими свойствами, так и повышает иммунитет и устойчивость организма к различным заболеваниям. Витамин Е способствует снижению содержания холестерина в крови и таким образом обладает профилактическими и лечебными свойствами при атеросклерозе. Витамин В участвует в белковом и углеводном обмене. Витамин А (тиамин) улучшает работу нервной системы, витамин В участвует в белковом и углеводном обменах, способствует улучшению работы нервной системы. Очень важным для организма является витамин А, при недостатке которого развивается явление, напоминающее процесс старения и увядания. Содержание витаминов в молоке кобыл изменяется по сезонам года. Например, витамина А больше летом, а витамина Е, наоборот, меньше. Общее количество минеральных веществ в кобыльем молоке в 2 раза меньше, чем в коровьем, соотношение кальция и фосфора составляет 2:1. Кроме кальция в молоке лошади содержатся и другие микроэлементы — калий, натрий, кобальт, мед, йод, марганец, цинк, алюминий и железо, оказывающие положительное влияние на обмен веществ, тканевое дыхание и иммунитет [15].

Молоко лошади значительно отличается от молока других сельскохозяйственных животных по содержанию основных компонентов. В кобыльем молоке содержится около 2% белков, т.е. в 1,5 раза меньше, чем в коровьем (3,0–3,3%). Кобылье молоко имеет легкоусвояемый альбумин, мелкодисперсные фракции казеина и глобулин. Если в коровьем молоке на 100 частей белков приходится казеина 85% и альбумина 15%, то в кобыльем молоке казеина и альбумина поровну, поэтому оно считается альбуминовым. Альбуминовое молоко при свертывании под влиянием кислоты не образует грубого видимого сгустка, так как альбумин, являясь защитным коллоидом, при коагуляции казеина (в результате накопления кислотности) способствует образованию нежного сгустка [15-17].

Казеин находится в молоке в виде казеината кальция, но различия в казеине коровьего и кобыльего молока очень велики. Казеин коровьего молока при скисании даёт плотный сгусток. А вот казеин кобыльего (как, кстати, и женского молока) выпадает в форме чрезвычайно мелких хлопьев, почти не ощутимых на языке и не меняющих консистенцию жидкости.

Казеин женского молока легко растворяется в воде, казеин кобыльего – несколько труднее, а казеин коровьего молока почти не растворим в воде [16-17].

Жир кобыльего молока белого цвета. Средний диаметр жировых шариков кобыльего молока (так же как и женского) мельче по сравнению с коровьим. Молочный жир кобылицы при комнатной температуре имеет полужидкую консистенцию, низкую точку плавления и застывания. Это указывает на наличие жирных непредельных кислот. По содержанию жира (1–2%) кобылье молоко в среднем в 2 раза беднее коровьего. Жир кобыльего молока быстро окисляется [15].

Молоко кобыл является совершенно своеобразным по богатству лактозы. Оно содержит от 6 до 7% молочного сахара, что в 1,3–1,5 раза больше, чем в молоке коровы. По этому показателю кобылье молоко существенно отличается от молока всех других сельскохозяйственных животных и сходно с женским. Молочный сахар кобыльего молока является высокоактивным бифидогенным фактором. Это обуславливает его незаменимость в продуктах детского и лечебно-профилактического питания [16].

Ценной особенностью кобыльего молока является высокая калорийность. Установлено, что калорийность 1 л молока казахских кобыл — 593-493 ккал, рысисто-казахских помесей — 525-512, кустанайской, казахских помесей — 512 ккал.

По литературным данным содержание жирных кислот кобыльего молока различается. Петржак-Фиецко и другие сообщили о различиях между содержанием жирных кислот в молочном жире кобыл разных пород. Молоко Великопольской породы кобыл характеризовались преобладанием ненасыщенных жирных кислот (61,32%), тогда как в образцах, молока от кобыл породы Польских коней преобладали насыщенные жирные кислоты (54,98%). Оно содержит намного больше ненасыщенных жирных кислот (44%) чем коровье молоко (32%) и лишь немногим меньше грудное молоко (45,2%). Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в кобыльем молоке (1: 3) близко к грудному молоке (1: 2), тогда как соотношение значений, характерные для коровьего молока (2: 1) сильно отличаются. Кобылье молоко - хороший источник линолевой кислоты (кислота n-6) и  $\alpha$ -линоленовой кислоты (n-3 кислота), которые не синтезируются человеческим телом и которые необходимы для роста и развития нервной системы. Анализ профиля жирных кислот в кобыльем молоке должен учитывать тот факт, что это может зависеть от фазы лактации. Это было продемонстрировано результатами анализов молока, полученного от породы Польских коней, который содержал более высокий процент ненасыщенных жирных кислот в молочном жире при получении во время поздней лактации. Кобылье молоко содержит относительно мало минеральных веществ (0,5%) по сравнению с коровьим молоком (0,8%) и молоком других домашних животных. Однако соотношение кальций-фосфора (1,6–1,8: 1) в кобыльем молоке более благоприятное к правильному росту скелета молодых организмов, чем в коровьем молоке (примерно 1,4: 1) и ближе к грудному молоку (примерно 1.9 : 1) [16].

Кобылье молоко содержит такой же уровень жирорастворимых витаминов (А, D3, Е) как и в коровьем молоке и более высокий уровень содержания витамина С, хотя он намного ниже, чем в грудном молоке.

Состав молока у млекопитающих широко варьируется в зависимости от генетических, физиологических и пищевых факторов, а также условий окружающей среды. В этом исследовании рассматривается состав кобыльего молока и сравнивается с человеческим и коровьим молоком с учетом основных белковых фракций и содержания жирных кислот. Содержание белка в кобыльем молоке выше, чем в грудном молоке, и ниже, чем в коровьем, концентрация казеина в кобыльем молоке занимает промежуточное положение между двумя другими видами молока. Содержание жира в кобыльем молоке ниже, чем в человеческом и коровьем молоке. Распределение ди- и триглицеридов в кобыльем и женском молоке аналогично. Доля полиненасыщенных жирных кислот в кобыльем и женском молоке значительно выше, чем в коровьем молоке. Кобылье молоко обладает некоторыми структурными и функциональными особенностями, которые делают его более пригодным для питания человека, чем коровье молоко [15].

В последние годы потребительский интерес к кобыльему молоку (от домашней кобылы *Equus ferus caballus*) увеличилась из-за его химического состава и содержания питательных веществ. Кобылье молоко относится к группе молочных альбуминов, и отличается другим соотношением казеина: сыворотки (1,1: 1) из коровьего молока (4,7: 1). Кроме того, оно имеет гораздо более высокое содержание лактозы (6,37%) и меньшее количество содержания жира (1,21%), чем коровьем молоке. Кобылье молоко обладает высокой биологической активностью, что частично из-за наличия иммуноглобулинов, лактоферрина и лизоцима, благотворно влияющие на организм человека. Клинические исследования показывают, что кобылье молоко и кисломолочные продукты из кобыльего молока (например, кумыс) рекомендуется для кормления детей с аллергией на коровье молоко и для поддержки иммунитета у пожилых и выздоравливающих людей. Потребление кобыльего молока является традиционным в Азии, в основном в Монголии, Казахстане, Кыргызстане и России. В настоящее время кобылье молоко становится ценным сырьем в Северной Америке и Европейских странах, как показали фермы, работающие в Нидерландах, Бельгии, Германии, Польше, Франции и Италии. Однако оно остается нишевым сырьем при высокой волатильности спроса [15-16].

Также зарубежными учеными изучены физико-химические свойства разработанных кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока для профилактики больных сахарным диабетом и для обладающих избыточной массой тела. В ходе проведенных исследований в качестве основы при создании жидких и пастообразных кисломолочных продуктов было использовано кобылье молоко, бактериальные закваски с высокой биохимической активностью, а также композиция растительного происхождения в виде муки, полученной при помоле семян овса в сочетании с клубникой и шиповником. В статье показана возможность приготовления новых специализированных продуктов на основе кобыльего молока с использованием бактериальной закваски *Streptococcus thermophilus* *Lactobacillus delbrueckii*, подвид *bulgaricus*, а также растительных компонентов семян овса в сочетании с шиповником. Оценены органолептические и физико-химические показатели различных вариантов новых кисломолочных продуктов. С учетом рецептуры, химического состава и биологического действия ингредиентов, входящих в состав продукта, было обосновано использование кисломолочных смесей с профилактической целью для лиц с избыточной массой тела и больных сахарным диабетом 2-го типа. Сделаны выводы о возможности получения качественных специализированных продуктов на основе кобыльего молока с применением растительных компонентов функционального назначения [12]. Аналогичные исследования кобыльего молока проведены и учеными Бразилии, изучали химический состав молока кобыл криолло. Для проведения исследований всего использовали 12 кобыл с фермы на юге Бразилии. Образцы молока брали у каждой кобылы каждые две недели до 180 дней лактации. Анализируемыми характеристиками были жир, белок, лактоза, общее количество твердых веществ, количество соматических клеток (SCC) и общее количество бактерий (ТВС). В среднем компоненты молока составляли 0,57% жира, 1,95% белка, 6,71% лактозы и 9,24% твердых веществ. На уровень компонентов молока могут влиять стадия лактации и индивидуальные особенности. Низкие уровни SCC и ТВС, обнаруженные в молоке кобыл породы криолло, обеспечивают качество их молока по сравнению с молоком других видов [13].

В этом исследовании среднее значение pH не превышает 7°Т, что соответствует результатам, упомянутым Кучукчетин и др., [24], в то время как Паглиарини и др. [25] определили несколько более высокое значение pH (7,2). В проведенных исследованиях Мариани и др., [26] отметили, что значение pH кобыл молока постепенно увеличивается во время лактации, с 6,6 (сразу после рождения) до 6,9 (на 20-е сутки), т.е. до 7,1 (на 180-е сутки).

Кобылье молоко получают от самок лошадей для кормления жеребят во время лактации. Оздоровительные свойства традиционно ферментированного кобыльего молока (чиги) хорошо известны благодаря функции клинического лечения в традиционной монгольской медицине. Это исследование было проведено для изучения технологии производства чиги и

оценки питательных и микробиологических характеристик кобыльего молока и чиги на основе исследования 188 образцов. Анализ питательных свойств кобыльего молока и чиги показал, что уровень лактозы значительно снизилась с  $6,95 \pm 0,45\%$  до  $2,82 \pm 1,65\%$ , а кислотность и содержание алкоголя значительно увеличились до  $136,72 \pm 57,88^\circ\text{T}$  и  $1,22 \pm 0,7\%$  соответственно после спонтанной ферментации кобыльего молока. Более того, уровень кислотности чиги повышалась с увеличением количества лактобактерий в определенных пределах [19].

Это исследование было проведено для определения влияния трех экологических регионов и двух сезонов доения на дневной удой, химический состав, распределение белковой фракции и профиль аминокислот (АА) в образцах молока кобыл монгольской аборигенной породы в условиях традиционных кочевых пастбищ. Среднесуточный удой в дневное время составил 3975 мл. Молоко содержало в среднем 11,0% сухих веществ, 2,0% жира, 6,6% лактозы, 2,2% белка и 0,3% золы. Кобылье молоко кобыл монгольской аборигенной породы по содержанию белков была схожей с результатами наших исследований по определению содержания белка кобыльего молока из разных хозяйств Алматинской области. Но по уровню содержания массовой доли жира и лактозы кобылье молоко отечественных пород кобыл немного уступало показателям молока кобыл монгольской аборигенной породы. Содержание истинного сывороточного протеина составило 36,8% и казеина 52,4% соответственно. Анализ электрофореза в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия показал, что сывороточная фракция содержала 37,1%  $\alpha$ -лактальбумина, 29,6%  $\beta$ -лактоглобулина, 16,1% иммуноглобулинов, 8,1% лактоферрина и 4,7% лизоцима. Содержание эссенциальных АК в белковой фракции составляло 48,4%. Результаты показывают, что на состав кобыльего молока могут влиять региональные различия [20].

Кобылье молоко потребляли на протяжении тысячелетий в Средней Азии и соседних регионах. Его состав похож на грудное молоко, но отличается от коровьего молока. Ферментация молочнокислыми бактериями и дрожжами приводит к производству традиционного напитка, называемого кымыз. Кымыз, который является символом крепкого здоровья, является центральной частью национальной кухни и традиционного цикла коневодства, а также играет важную роль в культурной самобытности народов Центральной Азии. Сообщается, что кобылье молоко, наряду с кымызом, обладает широким спектром терапевтических эффектов. В этой статье авторы собрали информацию о составе кобыльего молока, продуктивности кымыза и терапевтических эффектах кобыльего молока и продуктов из него [21].

Кобылье молоко всегда ценилось из-за его лечебных свойств, за которые оно было все больше и больше используется в пищевой, косметической и фармацевтической промышленности, а также в качестве замены молока матери в рационе новорожденных. Целью этого исследования было установить химический состав, физические свойства и гигиенические качества кобыльего молока хорватской холоднокровной породы лошадей. В среднем, кобылье молоко содержало: 10,2% сухих веществ, 1,23% молочного жира, 1,76% белков, 0,71% казеина и 6,26% лактозы. Среднее значение pH составляло 7,0, титруемая кислотность  $2,51^\circ\text{SH}$  и точка замерзания  $-0,5318^\circ\text{C}$ . В то время как показатели точки замерзания кобыльего молока отечественного производства были в пределах  $-0,701$ - $-0,703^\circ\text{C}$ . Общее количество бактерий было менее 58000 мкн / мл, а количество соматических клеток  $47 \times 10^3$  мкн/мл. На основании полученных результатов можно предложить критерии физико-химических и гигиенических показателей качества кобыльего молока [22].

Благодаря своим выдающимся питательным и функциональным свойствам, традиционно ферментированные молочные продукты (TFDP) из верблюда, кобылы и коровы получили всеобщее признание за долгую историю своего производства. В этом исследовании изучались и сравнивались физико-химический состав и микробная популяция Хормога, Чиги и Айраг из Ксилин-Гол в Китае. Физико-химический анализ выявил более высокое содержание общего твердого вещества, белка и жира в Хормоге ( $12,5 \pm 1,6\%$ ;  $4,6 \pm 0,7\%$ ;  $4,4 \pm 1,3\%$ ) по сравнению с Чиги ( $7,8 \pm 1,3\%$ ;  $2,1 \pm 0,2\%$ ;  $0,8 \pm 0,2\%$ ) и Айраг ( $8,9 \pm 0,7\%$ ;  $3,7 \pm 0,4\%$ ;  $1,4 \pm 0,5\%$ ) [27].

Исследованы физико-химические показатели, жирно-кислотный состав сырого и пастеризованного кобыльего молока. Молоко кобыл характеризуется высоким содержанием аминокислот, оказывает иммуностимулирующее действие. Это объясняется тем, что в составе присутствует значительное количество линоленовой кислоты семейства омега-3. Кобылье молоко значительно превосходит коровье по содержанию аскорбиновой кислоты. По физико-химическим свойствам жир кобыльего молока ближе к жиру женского и резко отличается от жира коровьего молока [28].

Кобылье молоко содержит около 40 биологических веществ, необходимых организму человека: из них самыми значимыми и преобладающими – А, С, В1, В2, В6, В12, аминокислоты, ферменты и микроэлементы. Ведущие ученые разных стран рекомендуют кобылье молоко как лечебный продукт при терапии нарушенного обмена веществ, как средство, предотвращающее простудные заболевания и способствующее излечению онкологических заболеваний. Кобылье молоко улучшает кровообращение, ускоряет процесс регенерации органов. Также кобылье молоко – диетический продукт. Оно улучшает состояние здоровья и замедляет процесс старения. Это молоко используется при таких заболеваниях, как нарушения в работе иммунной системы и язва желудка. Применяется при острых катарах и поносах у детей. По данным многих зарубежных и отечественных ученых кобылье молоко является незаменимым продуктом для человека благодаря своим органолептическим и физико-химическим свойствам, богатому химическому составу и рекомендуется для ежедневного употребления [12-28].

#### ***Материалы и методы исследований***

Кобылы в хозяйствах содержались в конюшнях легкого полуоткрытого типа на глубокой подстилке. Денники очищают от загрязненной подстилки ежедневно. В секциях, станках и открытых стойлах верхний слой навоза (до матраца) убирают 1 раз в месяц. Каждый день чистят шерстный покров, гриву и хвост лошади, очищают и осматривают стрелочные бороздки копыт. Шерсть чистят щеткой. Рацион лошадей включает самые разнообразные корма растительного и животного происхождения, а также всевозможные добавки (премиксы). Из растительных кормов им скармливают свежескошенные зеленые, грубые и зерновые корма, корнеклубнеплоды, силос и остатки технических производств переработки зерен колосовых, бобовых и масличных культур растений.

Материалом для наших исследований служили пробы кобыльего молока (n=45), отобранных из к/х Алматинской области. В ходе выполнения работы были использованы органолептические, физико-химические исследования молока. Все исследования проводились на базе лабораторий «Референтная лаборатория молочной продукции» Казахского национального аграрно-исследовательского университета, которая оснащена необходимым современным оборудованием.

Отбор проб для определения органолептических показателей молока проводили перед отбором проб для определения физико-химических показателей, по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку.

Для контроля качества молока в цистернах по физико-химическим и микробиологическим показателям отбирали объединенную пробу от каждой партии продукции. Объем объединенной пробы составил около 1,00 дм (л).

Органолептические показатели молочных консервов и сухих молочных продуктов в потребительской таре массой нетто до 1000 г - по каждой единице тары с продукцией, включенной в выборку для органолептической оценки.

Для работы использовали прибор «Цифровой титратор», анализатор Лактан 1-4 М, микроскоп, анализатор MilkoScan FT1.

Анализатор "Лактан 1-4 М" позволяет за 180 секунд без использования химических реактивов определить шесть самых важных параметров - белок, жир, СОМО, плотность, температуру и массовую долю добавленной воды в пробе молока.

MilkoScan FT1 анализирует основные компоненты в молоке, а также проверяет молоко на наличие аномалий. Измеряет параметры молока: жир, белок, лактоза, низкая лактоза, общее



количество твердых веществ, SnF, FPD, общая кислотность, плотность, FFA, лимонная кислота, мочеви́на, казеин, галактоза, глюкоза.

Определяли следующие показатели: процентное содержание жира (Fat), белка (Protein), сухого обезжиренного молочного остатка (COMO) (SNF), кислотности в pH и градусах Тернера (Th0), содержания добавленной воды (Added water), т.е. фальсификация молока, плотности (Density), температуры молока, точки заморзания (Freezing point), лактазы (Lactose), проводимости (Conductivity).

Мы проводили исследования молока, на определение органолептических (цвет, запах, консистенцию и вкус молока) и физико-химических методов исследования (плотность, кислотность, жирность, СОМО, лактоза), а также проверяли степень и характер фальсификации молока (сода, крахмал, вода, перекись водорода, антибиотиков) [6].

Также проводили микробиологические исследования по определению загрязненности кобыльего молока в соответствии ГОСТ 9225 «Определение микробиологических показателей: - мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, ГОСТ Р 52814 патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл.

**Статистическая обработка данных.** Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы MS Excel и Критерий Стьюдента. Были рассчитаны следующие параметры: среднее значение (SM), минимальные (Min.) и максимальные (Max.) значения, стандартные отклонения (SD), стандартные ошибки (SE) и коэффициент вариации (CV) для отдельных ингредиентов и характеристик. Коэффициенты корреляции с использованием процедуры CORR были рассчитаны среди индивидуальных ингредиентов и характеристик молока. Хотя в статье указаны только среднее значение и стандартные отклонения.

**Результаты исследования и обсуждение**

В результате проведенных органолептических и лабораторных исследований проб кобыльего молока нами были получены следующие данные (таблица 3,4). С помощью органолептических исследований проводили исследования внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха и цвета кобыльего молока. Органолептические методы исследования проводили в соответствии ГОСТ Р 52973-2008.

**Таблица 3 - Органолептические методы исследования кобыльего молока**

Наименование области, района, хозяйства	Внешний вид	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	2	3	4	5
В норме (по ГОСТ Р 52973-2008)	Не прозрачная жидкость, без примесей	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку	Белый, с голубоватым оттенком
1 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная, без осадков	Сладковатый, без посторонних запахов и вкусов	Белый с голубоватым оттенком
2 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная, без хлопьев белка	Чистый, без посторонних запахов и вкусов	Белый с кремоватым оттенком
3 к/х, Алматинская область (n=15)	Непрозрачная, без примесей	Однородная	Сладковатый, чистый, без посторонних запахов и вкусов	Белый

Как видно из таблицы 4, органолептические показатели согласно ГОСТ Р 52973-2008, (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) молока находятся в норме. Внешний вид всех образцов кобыльего молока представляет собой непрозрачную жидкость, без примесей.

Консистенция однородная, жидкая, без хлопьев и осадков. Вкус молока с первого к\х - сладковатое, без посторонних запахов, белый с голубоватым оттенком. Цвет молока кобыл с 2 к\х – белый, с слегка кремоватым оттенком, а с 3 к\х – непрозрачная, белая, однородная, сладковатая, чистая жидкость.

При изучении физико-химических показателей определяли следующие параметры: плотность, кислотность, жирность, СОМО, лактозу. Данные, полученные при исследовании кобыльего молока представлены в таблице 4.

**Таблица 4** - Лабораторные методы исследования кобыльего молока, производимого в Алматинской области

Показатель	В норме (СТ РК 1005-98)	Результаты исследований		
		1 к\х, Алматинская область (n=15)	2 к\х Алматинская область (n=15)	3 к\х, Алматинская область (n=15)
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,029 - 1,034	1,032±0,003	1,031±0,006	1,032±0,002
Кислотность, Т <sup>0</sup>	до 7	6,5±0,12	6,6±0,3	6,6±0,6
СОМО, %	8,5-10,7	9,31±0,12	8,92±0,006	9,56±0,012
Массовая доля жира, %	Не менее 1,0	1,08±0,21	1,3±0,33	2,1±0,27
Массовая доля белка, %	Не менее 2	2,21±0,004	1,95±0,001	2,15±0,001
Лактоза, %		6,1±0,002	6,3±0,003	5,9±0,001
Точка замерзания		-0,701	-0,703	-0,702

Согласно данным, приведенным в таблице 4, физико-химические показатели кобыльего молока находятся в норме. Плотность молока во всех пробах варьировала в пределах 1,031-1,032 г/см<sup>3</sup>, кислотность не превышала 7° Т, массовая доля жира 1,08-2,1%. Самый высокий показатель массовой доли жира был у проб кобыльего молока, полученных с 3 хозяйства. СОМО также соответствовал норме и был в пределах 8,92-9,56%. Массовая доля белка варьировала в пределах 1,95-2,21%. Высокое содержание массовой доли белка было обнаружено в кобыльем молоке (2,21%), взятого из первого крестьянского хозяйства Алматинской области.

По результатам исследования можно заключить, что средняя массовая доля белков у молока кобыл, полученных из крестьянских хозяйств Алматинской области (1,95-2,21%) было выше, чем содержание массовой доли белка кобыльего молока взятого у кобыл великопольской породы - 1,17% , у молока, взятого у породы польских коник -1,15% [23], и кобыльего молока, взятого у кобыл породы польских холоднокровных лошадей [16]. Молоко отечественных кобыл фактически намного питательнее и богато незаменимыми аминокислотами, по сравнению с кобыльим молоком иностранных пород лошадей. Кобылье молоко отечественных пород кобыл по своему составу максимально приближено к материнскому молоку, т.е. в нем сывороточных белков больше чем казеина.

Основным углеводом кобыльего молока является лактоза со средним содержанием 6,2%, что намного выше, чем в коровьем, козьем или овечьем молоке. Из-за высокого содержания лактозы кобылье молоко имеет значительно более сладкий вкус, чем у других видов молока, обычно предназначенного для употребления в пищу людьми.

**Таблица 5** – Микробиологические исследования кобыльего молока

Показатель	Результаты исследований	Величина допустимого уровня	НД на методы исследований
КМАФАнМ	2,7x10 <sup>5</sup> КОЕ/см <sup>3</sup>	Не более 5x10 <sup>5</sup> КОЕ/см <sup>3</sup>	ГОСТ 9225
Патогенные в т.ч. сальмонеллы	Не обнаружены в 25,0 см <sup>3</sup>	Не допускаются в 25,0 см <sup>3</sup>	ГОСТ Р 52814

Данные таблицы 5, свидетельствуют о соответствии сырого кобыльего молока по микробиологическим показателям действующей нормативной документации.

### **Заклучение**

В данной статье были изучены органолептические и физико-химические показатели кобыльего молока, пробы которых взяты с крестьянских хозяйств Алматинской области.

Из вышеизложенного можно заключить, что пробы кобыльего молока, взятых с крестьянских хозяйств были свежими и содержали в себе необходимые питательные вещества для качественного кобыльего молока.

При изучении органолептических показателей кобыльего молока взятых с различных хозяйств Алматинской области установлено, что данные показатели соответствуют норме. Нет никаких отклонений по внешнему виду, цвету и запаху, вкусу.

Физико-химические исследования кобыльего молока, взятых с различных хозяйств Алматинской области были в пределах нормы, указанных в стандартах РК. Значение плотности варьировало 1,029 -1,034 г/см<sup>3</sup>, показатели кислотности не превышало 7 Т°, самый высокий показатель СОМО достиг значения 9,56% в кобыльем молоке, полученных с третьего к/х. Массовая доля белка и жира также соответствовали требованиям ГОСТ и варьировали в пределах 1,95-2,21% и 1,08-2,01% соответственно. Процентное содержание лактозы также было в пределах нормы и колебалось в пределах 5,9-6,3%. Показатели точки замерзания кобыльего молока для разных хозяйств были разными: -0,701-0,703°С.

Микробиологические показатели кобыльего молока соответствовали нормам ГОСТ 9225 и ГОСТ Р 52814.

### **Благодарности**

Авторы статьи благодарны PhD Иенни Корхонен Университета Восточной Финляндии за ценные рекомендации по написанию статьи.

### **Сокращения и обозначения**

% - процент; г – грамм; г/см<sup>3</sup> – грамм на кубический сантиметр; Т° - градус Тернера; СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток; ГОСТ – государственный стандарт; л – литр; мкм – микрометр; ккал/кг – килокалория на килограмм; мг – миллиграмм; к/х – крестьянское хозяйство

### **Список литературы**

1. Kra K.A.S., Mégnanou R.M., Akpa E.E., Assidjo N.E., Niamké L.S. Evaluation of physico-chemical, nutritional and microbiological quality of raw cow's milk usually consumed in the central part of Côte d'Ivoire// AJFAND. – 2013. -№13 (3). – P. 7890-7904. doi: 227942-1-10-20130711
2. Hemalatha S., Shanthi S. In vitro characterization of bacteriocin producing Bacillus subtilis from milk samples// African J. Microbiol. Resea. -2010. - № 4(19). – P. 2004 – 2010.
3. Turner, G.V. Food Hygiene/ G.V. Turner, C.M. Veary. Pretoria:University of Pretoria Press, 1990. – 214 p.
4. Ismail M.M., Ammar E.M.A., El-Shazly A.A., Eid M.Z. Impact of cold storage and blending different lactations of cow's milk on the quality of Domiati cheese// Afr. J. Food Sci. -2010. -№4(8). – P. 503 – 513.
5. Akalin A.S., Unal G., Dinkci N. Angiotensin-converting enzyme inhibitory and starter culture activities in probiotic yoghurt: Effect of sodium–calcium caseinate and whey protein

concentrate//International Journal of Dairy Technology. - 2018. - №71 (S1). – P. 185–194. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12427>

6. Aryana K. J., Olson D.W. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products//Journal of Dairy Science, -2017.- №100 (12). – P. 9987–10013. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12981>

7. Канарейкина С.И. Оценка экологической безопасности сырого кобыльего молока// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2011.- №2. – С. 179-182.

8. Ahrabi A.F., Handa D., Codipilly C.N., Shah S., Williams J.E., McGuire M.A., Potak D., Aharon G.G., Schanler R.J. Effects of extended freezer storage on the integrity of human milk// The Journal of Pediatrics. – 2017.- №177. – P. 140-143. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.06.024>

9. Sercan K., Jaime S., Steven A.F., Barile D. Thoroughbred mare’s milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile// Febs open bio. - 2018. - №3. – P.1219-1222. doi:10.1002/2211-5463.12460

10. Karav S., Le Parc A., de Moura J.N., Frese S.A., Kirmiz N., Block D.E., Barile D., Mills D.A. Oligosaccharides released from milk glycoproteins are selective growth substrates for infant-associated bifidobacteria// Appl Environ Microb. – 2016.- № 82.- P. 3622–3630.

11. Sema R., Shimelis M., Ashebr A. Milk Safety Assessment, Isolation, and Antimicrobial Susceptibility Profile of Staphylococcus aureus in Selected Dairy Farms of Mukaturi and Sululta Town, Oromia Region, Ethiopia//Veterinary Medicine International. – 2019. - №1.- P.1-11. <https://doi.org/10.1155/2019/30631856>.

12. Foekel C., Schubert R., Kaatz M., Schmidt I., Bauer A., Hipler U.C., Vogelsang H., Rabe K., Jahreis G. Dietetic effects of oral intervention with mare’s milk on the severity scoring of atopic dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis//International Journal of Food Sciences and Nutrition. -2019.- №60 (7). – P.41-52. <https://doi.org/10.1080/09637480802249082>

13. Zava S., Barello C., Pessione A., Perono Garoffo L., Fattori P., Montorfano G., Conti A., Giunta C., Pessione E., Berra B., Giuffrida M.G. Mare’s colostrum globules stimulate fibroblast growth in vitro: a biochemical study// Journal of Medicinal Food. -2019.- №12(4). - P.836-845. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0139>

14. Massimo M., Francesca M., Andrea S., Primo M. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk// International Dairy Journal. -2002.-№12 (11). – С. 869-887.

15. Толекова Ш.Н., Шарманов Т.Ш., Синявский Ю.А. Создание нового специализированного продукта на основе кобыльего молока для профилактики обменно-алиментарных нарушений// Experimental Biology. – 2019. -№3(80). – С.38-67.

16. Czyżak-Runowska G., Wójtowski J., Niewiadomska A., Markiewicz-Keszycka M. Quality of fresh and stored mares’ milk//Mljekarstvo. - 2018. - №68 (2). – P. 108-115. [/dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10144](https://doi.org/10.1590/1678-4162-10144).

17. Costa G.V., Bondan C., Alves L.P., Fiala Rechsteiner S. Composition of milk and mammary gland health in Criollo breed mares during lactation// Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. – 2019.-№ 71 (4). – С. 1348-1354.

18. Zhang M., Dang N., Ren D., Zhao F., Ruirui L., Teng M., Qiuhua B., Bilige M., Wenjun L. Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare’s Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology// Front. Microbiol. - 2020.- №58. – P. 1610-1616. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.581610>

19. Guo L., Xu W., Li Ch., Ya M., Guo Y., Qian J., Zhu J. Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China// Food Science and Nutrition. – 2019. - №8. – P. 257-264. DOI: 10.1002/fsn3.1298

20. Minjigdorj N., Baldirj O., Austbo D. Chemical composition of Mongolian mare milk//Acta Agriculturae Scandinavica. – 2012. - №62 (2). – P. 66-72. <https://doi.org/10.1080/09064702.2012.720999>

21. Kondybayev A., Loiseau G., Achir N., Mestres Ch., Konuspayeva G. Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss)// *International Dairy Journal*. – 2021. -№119.- P. 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105065>

22. Čagalj M., Brezovečki A., Mikulec N., Antunac N. Composition and properties of mare's milk of Croatian Coldblood horse breed// *Mljekarstvo / Dairy*. -2014. - №64 (1). – P. 3-11.

23. Pieszka M., Huszczyński J., Szeptalin A. Comparison of mare's milk composition of different breeds//*Nauka Przyroda Technologie*. - 2011. -№ 5 (6). – P.112.

24. Küçükçetin A., Yaygin H., Hinrichs J., Kulozik U. Adaptation of bovine milk towards mares' milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture// *International Dairy Journal*. – 2003. -№ 13. – P. 945-951.

25. Pagliarini E., Solaroli G., Peri C. Chemical and physical characteristics of mare's milk.// *Italian Journal of Food Science*. – 1993. - № 4. – P. 323-332.

26. Mariani P., Summer A., Martuzzi F., Formaggioni P., Sabbioni, A., Catalano, A.L. Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months // *Animal Research*. – 2001. - №50. – P. 415-425.

27. Guo L., Xu W., Li Ch., Guo Y., Chagan I. Comparative study of physicochemical composition and microbial community of Khoormog, Chigee, and Airag, traditionally fermented dairy products from Xilin Gol in China// *Food Science and Nutrition*. – 2021. - №9(3). – P. 1564-1573. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2131>

28. Канарейкина С.Г., Гареева И.И., Кулида Л.С., Канарейкин В.И. Исследование состава пастеризованного кобыльего молока// *Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: межд.конф. (Курск, 28 февраля 2019 года)*. Курск: Изд-во Университета, 2019. С.311-315.

### References

1. Ahrabi A.F., Handa D., Codipilly C.N., Shah S., Williams J.E., McGuire M.A., Potak D., Aharon G.G., Schanler R.J. (2017) Effects of extended freezer storage on the integrity of human milk. *The Journal of Pediatrics*., vol. 177, pp. 140-143. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.06.024>

2. Akalin A.S., Unal G., Dinkci N. (2018) Angiotensin-converting enzyme inhibitory and starter culture activities in probiotic yoghurt: Effect of sodium–calcium caseinate and whey protein concentrate. *International Journal of Dairy Technology*., vol. 71, pp. 185–194. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12427>

3. Aryana K. J., Olson D.W. (2017) A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science*., vol.100, pp. 9987–10013. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12981>

4. Čagalj M., Brezovečki A., Mikulec N., Antunac N. (2014) Composition and properties of mare's milk of Croatian Coldblood horse breed. *Mljekarstvo / Dairy*., vol.64, pp. 3-11.

5. Costa G.V., Bondan C., Alves L.P., Fiala Rechsteiner S. (2019) Composition of milk and mammary gland health in Criollo breed mares during lactation. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, vol. 71, pp. 1348-1354.

6. Czyżak-Runowska G., Wójtowski J., Niewiadomska A., Markiewicz-Keszycka M. (2018) Quality of fresh and stored mares' milk. *Mljekarstvo*., vol.68, pp. 108-115. [/dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10144](https://doi.org/10.1590/1678-4162-10144).

7. Foekel C., Schubert R., Kaatz M., Schmidt I., Bauer A., Hipler U.C., Vogelsang H., Rabe K., Jahreis G. (2019) Dietetic effects of oral intervention with mare's milk on the severity scoring of atopic dermatitis, on faecal microbiota and on immunological parameters in patients with atopic dermatitis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*., vol.60, pp.41-52. <https://doi.org/10.1080/09637480802249082>

8. Guo L., Xu W., Li Ch., Ya M., Guo Y., Qian J., Zhu J. (2019) Production technology, nutritional, and microbiological investigation of traditionally fermented mare milk (Chigee) from Xilin Gol in China. *Food Science and Nutrition*., vol.8., pp. 257-264. DOI: 10.1002/fsn3.1298

9. Guo L., Xu W., Li Ch., Guo Y., Chagan I. (2021) Comparative study of physicochemical composition and microbial community of Khoormog, Chigee, and Airag, traditionally fermented

dairy products from Xilin Gol in China. *Food Science and Nutrition.*, vol.9, pp. 1564-1573. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2131>

10. Hemalatha S., Shanthi S. (2010) In vitro characterization of bacteriocin producing *Bacillus subtilis* from milk samples. *African J. Microbiol. Research.*, vol. 4, pp. 2004 – 2010.

11. Ismail M.M., Ammar E.M.A., El-Shazly A.A., Eid M.Z. (2010) Impact of cold storage and blending different lactations of cow's milk on the quality of Domiati cheese. *Afr. J. Food Sci.*, vol.4, pp. 503 – 513.

12. Kanareikina S.I. (2011) Ocenka ekologicheskoi bezopasnosti syrogo kobyly'ego moloka [Estimation of ecological safety of raw mare milk]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol.2., pp. 179-182.

13. Kanareikina S.I., Gareeva I.I., Kulida L.S., Kanareikin V.I. (2019) Issledovanie sostava paterizovannogo kobil'ego moloka [Study of the composition of pasteurized mare's milk]. *Innovacionnaya deyatel'nost' nauki i obrazovaniya v agropromyshlennom proizvodstve: mezhd.conf.* (Kursk, 28 fevralya 2019 goda). Kursk: Izd. Universiteta, pp.311-315.

14. Karav S., Le Parc A., de Moura J.N., Frese S.A., Kirmiz N., Block D.E., Barile D., Mills D.A. (2016) Oligosaccharides released from milk glycoproteins are selective growth substrates for infant-associated bifidobacteria. *Appl Environ Microb.*, vol.82, pp. 3622–3630.

15. Kondybayev A., Loiseau G., Achir N., Mestres Ch., Konuspayeva G. (2021) Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss). *International Dairy Journal.*, vol.119, pp. 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105065>

16. Kra K.A.S., Mégnanou R.M., Akpa E.E., Assidjo N.E., Niamké L.S. (2013) Evaluation of physico-chemical, nutritional and microbiological quality of raw cow's milk usually consumed in the central part of Côte d'ivoire. *AJFAND.*, vol.13, pp. 7890-7904. doi: 227942-1-10-20130711

17. Küçükçetin A., Yaygin H., Hinrichs J., Kulozik U. (2003) Adaptation of bovine milk towards mares' milk composition by means of membrane technology for koumiss manufacture. *International Dairy Journal.*, vol. 13, pp.945-951.

18. Mariani P., Summer A., Martuzzi F., Formaggioni P., Sabbioni, A., Catalano, A.L. (2001) Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fractions of Halflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research.*, vol.50, pp. 415-425.

19. Massimo M., Francesca M., Andrea S., Primo M. (2002) Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal.*, vol.12, pp. 869-887.

20. Minjigdorj N., Baldirj O., Austbo D. (2012) Chemical composition of Mongolian mare milk. *Acta Agriculturae Scandinavica.*, vol.62, pp. 66-72. <https://doi.org/10.1080/09064702.2012.720999>

21. Pagliarini E., Solaroli G., Peri C. (1993) Chemical and physical characteristics of mare's milk. *Italian Journal of Food Science.*, vol. 4, pp. 323-332.

22. Pieszka M., Huszczyński J., Szeptalin A. (2011) Comparison of mare's milk composition of different breeds. *Nauka Przyroda Technologie.*, vol. 5, pp.112.

23. Sema R., Shimelis M., Ashebr A. (2019) Milk Safety Assessment, Isolation, and Antimicrobial Susceptibility Profile of *Staphylococcus aureus* in Selected Dairy Farms of Mukaturi and Sululta Town, Oromia Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International.*, vol.1, pp.1-11. <https://doi.org/10.1155/2019/30631856>.

24. Sercan K., Jaime S., Steven A.F., Barile D. (2018) Thoroughbred mare's milk exhibits a unique and diverse free oligosaccharide profile. *Febs open bio.*, vol.3, pp.1219-1222. doi:10.1002/2211-5463.12460

25. Tolekova Sh.N., Sharmanov T.Sh., Sinyavskii Y.A. (2019) Sozdanie novogo specializirovannogo produkta na osnove kobyly'ego moloka dlya profilaktiki obmenno-alimentarnyx narushenii [Creation of a new specialized product based on mare's milk for the prevention of metabolic and nutritional disorders]. *Experimental Biology.*, vol. 3, pp.38-67.

26. Turner, G.V. (1990) Food Hygiene/ G.V. Turner, C.M. Veary. Pretoria:University of Pretoria Press, pp.214

27. Zava S., Barello C., Pessione A., Perono Garoffo L., Fattori P., Montorfano G., Conti A., Giunta C., Pessione E., Berra B., Giuffrida M.G. (2019) Mare's colostrum globules stimulate fibroblast growth in vitro: a biochemical study. *Journal of Medicinal Food.*, vol.12, pp.836-845. <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0139>

28. Zhang M., Dang N., Ren D., Zhao F., Ruirui L., Teng M., Qiuhua B., Bilige M., Wenjun L. (2020) Comparison of Bacterial Microbiota in Raw Mare's Milk and Koumiss Using PacBio Single Molecule Real-Time Sequencing Technology. *Front. Microbiol.*, vol.58, pp. 1610-1616. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.581610>

**ИДК.Махмаден<sup>1</sup>, ИД.А.Д. Серикбаева<sup>2</sup>, А.Е. Паритова<sup>3\*</sup>, А.Е. Слямова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

<sup>3</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup> Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, Қытай, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

### **ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ АРҚЫЛЫ БИЕ СҮТІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ**

#### **Аңдатпа**

Мақалада жалпы қабылданған органолептикалық және физикалық және химиялық зерттеулерді қолдана отырып, бие сүтін балаусалылық пен қауіпсіздікке зерттеу нәтижелері келтірілген. Біздің зерттеу жұмысымызға Алматы облысының шаруа қожалығынан алынған бие сүтінің (n = 45) сынамалары алынды. Зерттеу барысында бие сүтінің үлгілері Алматы облысының қожа шаруашылықтарынан алынды. Барлық зерттеулер эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің қажетті заманауи жабдықтармен жабдықталған зертханалары негізінде жүргізілді. Жұмыстың жаңашылдығы - Алматы облысының әр түрлі шаруашылықтарындағы бие сүтінің қауіпсіздігі мен сапасын салыстырмалы аспектіде бақылау және физикалық-химиялық көрсеткіштерді зерттеу арқылы бие сүтінің қауіпсіздігін бағалау. Алматы облысының қожа шаруашылықтарынан алынған бие сүтінің органолептикалық параметрлері МЕМСТ талаптарына сәйкес келді және сыртқы түрі, түсі, иісі, дәмі бойынша ауытқулар болған жоқ. Алматы облысының әр түрлі қожа шаруашылықтарынан алынған бие сүтіне жүргізілген физикалық-химиялық зерттеулер Қазақстан Республикасының стандарттарында белгіленген шегінде болды. Тығыздықтың мәні 1,029 -1,034 г/см<sup>3</sup> құрады, ал қышқылдықтың көрсеткіштері 7 Т° аспады, үшінші қожа шаруашылығынан алынған бие сүтінде ҚМСҚ-ның ең жоғары көрсеткіші 9,56% құрады. Майдың массалық үлесі 2,5-3,3% аралығында болды. Ақуыздың массалық үлесі келесі мәндерде өзгерді: 3,65-4,89%. Зерттеу нәтижелері бойынша Алматы облысында өндірілген бие сүті сапасы мен қауіпсіздігі бойынша талаптарға сай және бұрмаланбаған деген қорытынды жасауға болады.

**Кілт сөздер:** қауіпсіздігі, сапасы, бағасы, бие сүті, физика-химиялық зерттеулер, химиялық құрамы, ақуыз

**ИДК.Makhmaden<sup>1</sup>, ИД.А.Д. Serikbayeva<sup>2</sup>, А.У. Paritova<sup>3\*</sup>, А.У. Slyamova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [mahmadenkalima@gmail.com](mailto:mahmadenkalima@gmail.com)

<sup>2</sup> Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [serikbayeva@yandex.kz](mailto:serikbayeva@yandex.kz)

<sup>3</sup> S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan, [paritova87@mail.ru](mailto:paritova87@mail.ru)\*

<sup>4</sup> Northwestern University of Agriculture and Forestry, China, [s\\_ayana\\_e@mail.ru](mailto:s_ayana_e@mail.ru)

## SAFETY ASSESSMENT OF MALE MILK BY STUDYING PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS

### *Abstract*

The article presents the results of a study of mare's milk for freshness and safety using generally accepted organoleptic and physicochemical studies. The material for our research was samples of mare's milk (n = 45) taken from the farm of the Almaty region. In the course of the study, samples of mare's milk were taken from the farms of the Almaty region. All studies were carried out on the basis of the laboratories of the Al-Farabi Kazakh National University, which is equipped with the necessary modern equipment. The novelty of the work is monitoring the safety and quality of mare's milk from various farms in the Almaty region in a comparative aspect and assessing the safety of mare's milk by studying physical and chemical indicators. The organoleptic parameters of mare's milk taken from the farms of the Almaty region corresponded to the standard of GOST requirements and there were no deviations in appearance, color, smell, taste. Physicochemical studies of mare's milk taken from various farms in the Almaty region were within the normal range specified in the standards of the Republic of Kazakhstan. The density value varied 1.029 -1.034 g / cm<sup>3</sup>, acidity values did not exceed 7 T°, the highest SNF value reached 9.56% in mare's milk obtained from the third farm. Mass fraction of fat was in the range of 2.5-3.3%. The mass fraction of protein varied in the following values: 3.65-4.89%. According to the research results, it can be concluded that the mare's milk produced in the Almaty region meets the requirements in terms of quality and safety and is not falsified.

**Key words:** safety, quality, assessment, mare's milk, physical and chemical studies, chemical composition, protein

МРНТИ 68.39.49

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/04>

*Т.С. Рзабаев<sup>1\*</sup>, С. Рзабаев<sup>2</sup>, К.С. Рзабаев<sup>3</sup>*

*ТОО «Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция», Актюбе, Казахстан,  
[rzabaev@mail.ru](mailto:rzabaev@mail.ru)\*, [krzabaev@bk.ru](mailto:krzabaev@bk.ru)*

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЗООТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В МОЛОЧНОМ КОНЕВОДСТВЕ С ОПТИМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОБЫЛ

### *Аннотация*

В данной статье приведены модели эффективного управления механизированным производственным процессом при производстве кобыльего молока в сезонных фермах в условиях Актюбинской области.

Цель исследований: - Разработать технологические приёмы формирования высокомолочных групп кобыл с использованием современных технологий производства кобыльего молока. В ходе проведения НИР изучалась молочная продуктивность кобыл кушумской и мугалжарской породы. Основными параметрами выбора явились: порода, методы содержания и доения кобыл, размер фермы, наличие расколов, навесов, оборудований и площадок для доения кобыл.

В результате проведения исследований для оптимального процесса организации сезона доения кобыл для сезонных кумысных ферм нами разработаны следующие зоотехнические мероприятия, своевременное выполнение которых дает наиболее оптимальную отдачу в ходе производственного процесса производстве кобыльего молока с учетом биологических особенностей кобыл с применением машинного доения, как одного из условий рентабельного производства молока.