

Жұмаева А.К., и.о. доцента, PhD, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-7637-8155>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, araikon_90@mail.ru
Рзабаев Т.С., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0003-4650-5816>
г. Актобе, ЖМ К. Нокина, ул. Мичурина 37, 030014, Казахстан, trzabaev@bk.ru
Рзабаев С., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5511-5217>
г. Актобе, ЖМ К. Нокина ул. Мичурина 37, 030014, Казахстан, rzabaev@mail.ru
Рзабаев К.С., соискатель, <https://orcid.org/0000-0002-7547-1371>
г. Актобе, ЖМ К. Нокина ул. Керуен 46, 030014, Казахстан, krzabaev@bk.ru

Zhumaeva A.K., Acting docent, PhD, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-7637-8155>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, araikon_90@mail.ru
Rzabayev T.S., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4650-5816>
Aktobe, W M K. Nokina Michurina str. 37, 030014, Kazakhstan, rzabaev@mail.ru
Rzabayev S., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5511-5217>
Aktobe, W M K. Nokina Michurina str. 37, 030014, Kazakhstan, rzabaev@mail.ru
Rzabayev K. S., applicant, <https://orcid.org/0000-0002-7547-1371>
Aktobe, W M K. Nokina St. Keruen 46, 030014, Kazakhstan, krzabaev@bk.ru

**ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА МОЛОЧНУЮ
ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА КАЗАХСКОЙ И
КУШУМСКОЙ ПОРОД ЛОШАДЕЙ
INFLUENCE OF BREED CHARACTERISTICS ON MILK PRODUCTIVITY AND
COMPOSITION OF MARE'S MILK IN KAZAKH AND KUSHUM HORSE BREEDS**

АННОТАЦИЯ

Кобылье молоко представляет собой ценный пищевой продукт с уникальным химическим составом, включающим высокое содержание лактозы, низкий уровень жира и преобладание легкоусвояемых сывороточных белков. Благодаря своим диетическим и иммуномодулирующим свойствам оно приобретает всё большее значение в области функционального питания. В статье рассмотрены основные характеристики кобыльего молока, его биологическая активность, а также актуальные проблемы переработки и применения в пищевой промышленности. Особое внимание уделено сравнительному анализу молочной продуктивности и химического состава молока казахской и кушумской пород лошадей, выращиваемых в Казахстане. Результаты исследования показали, что кушумская порода обладает более высоким удоем и содержанием сухих веществ, тогда как казахская порода демонстрирует стабильную продуктивность при табунном содержании. Проведен детальный анализ содержания жира, белка, лактозы, витамина С и других биологически значимых компонентов молока. Полученные данные подтверждают высокий потенциал обеих пород для молочного направления и перспективы использования их продукции в животноводстве, пищевой промышленности и нутрициологии. Статья также обсуждает существующие препятствия для массового производства и внедрения кобыльего молока в промышленное производство, что требует дальнейших исследований и технологических разработок.

ANNOTATION

Mare's milk is a valuable food product with a unique chemical composition, characterized by high lactose content, low fat level, and a predominance of easily digestible whey proteins. Due to its dietary and immunomodulatory properties, it is gaining increasing importance in the field of functional nutrition. This article reviews the main characteristics of mare's milk, its biological activity, as well as current challenges in processing and its application in the food industry. Special attention is given to a comparative analysis of milk productivity and chemical composition of Kazakh and Kushum horse breeds raised in Kazakhstan. The study results showed that the Kushum breed has higher milk yield and dry matter content, while the Kazakh breed demonstrates stable productivity under herd grazing conditions. A detailed analysis of fat,

protein, lactose, vitamin C, and other biologically significant milk components was conducted. The obtained data confirm the high potential of both breeds for dairy purposes and the prospects for using their products in animal husbandry, food production, and nutrition science. The article also discusses existing obstacles to large-scale production and industrial implementation of mare's milk, indicating the need for further research and technological development.

Ключевые слова: кобылье молоко, кумыс, функциональное питание, белки, лактация, пробиотики.

Key words: mare's milk, kumis, functional nutrition, proteins, lactation, probiotics.

Введение. Коневодство занимает особое место в аграрном секторе Республики Казахстан, где лошади традиционно используются не только как транспортное средство и источник мяса, но и как поставщики ценного молочного сырья — кобыльего молока. Саумал (свежее кобылье молоко) и кумыс (ферментированный напиток на его основе) обладают высокой биологической ценностью и широко применяются как в пищевых, так и в лечебно-профилактических целях благодаря своим уникальным диетическим и иммуномодулирующим свойствам.

Среди наиболее распространённых молочных пород в Казахстане особое значение имеют казахская порода лошадей, включая её табунный тип джабе, а также кушумская порода, выведенная путём целенаправленного скрещивания казахских кобыл с жеребцами рысистых и тяжеловозных пород. Эти породы отличаются высокой выносливостью, адаптацией к климатическим условиям региона и способностью к значительной молочной продуктивности при пастбищном содержании, что особенно важно для условий степного и полупустынного климата Казахстана. В условиях возрастающего спроса на натуральные молочные продукты, а также расширения экспортного потенциала кобыльего молока, изучение удойности и химического состава молока данных пород приобретает особую актуальность. Комплексный анализ этих параметров позволяет не только оценить потенциальные возможности пород в производстве пищевой и лечебной продукции, но и служит основой для селекционной работы, направленной на повышение продуктивности и улучшение качества молока.

Кобылье молоко традиционно используется в пищу народами Средней Азии, Сибири и Восточной Европы. В современной науке интерес к нему постоянно растёт благодаря его биологической близости к женскому грудному молоку и наличию уникальных питательных и лечебных свойств. Кобылье молоко активно применяется в диетологии, народной медицине, косметологии, однако его промышленное использование ограничено рядом технологических и биологических факторов, таких как чувствительность к микробиологическому загрязнению, сложность длительного хранения и переработки. Настоящее исследование направлено на сравнительный анализ молочной продуктивности и биохимического состава кобыльего молока казахской и кушумской пород с целью определения их ценности и перспектив использования в молочном животноводстве Казахстана. Полученные результаты могут способствовать развитию новых технологий переработки и расширению ассортимента продуктов на основе кобыльего молока, что позволит повысить экономическую эффективность отрасли и улучшить качество питания населения.

Материалы и методы исследований. Цель данной статьи — рассмотреть состав, свойства, проблемы и перспективы применения кобыльего молока как функционального продукта питания.

Материалы исследования получены в ходе наблюдений за молочным направлением табунного коневодства в Западно-Казахстанской и Актюбинской областях. Исследования включали:

- учет удоев за лактационный период;
- определение химического состава молока (жир, белок, лактоза, зольность, содержание витамина С);
- статистический анализ средней продуктивности.

Исследование проводилось в 2023–2024 гг. на базе хозяйств, специализирующихся на табунном коневодстве в Западно-Казахстанской и Актюбинской областях. В исследование были включены 60 кобыл двух пород: казахской породы (тип джабе) и кушумской породы, по 30 голов каждой.

Учет молочной продуктивности

Для оценки удойности использовались данные ежедневного контроля надоев в течение лактационного периода (с мая по октябрь). Молоко собирали вручную 5 раз в день с интервалом 2–

3 часа. Суточный удой определяли методом прямого измерения объема после каждой дойки. Общий удой за лактацию рассчитывался на основании среднесуточного удоя и продолжительности лактационного периода.

Отбор проб

Для определения химического состава молока от каждой кобылы отбирались смешанные пробы (100 мл) в стерильные емкости. Пробы отбирались в утренние часы на 60-й, 120-й и 180-й день лактации.

Химический анализ

Анализ состава молока проводился в лаборатории кафедры зоотехнии Казахского национального аграрного исследовательского университета. Определялись следующие показатели:

массовая доля жира — методом Гербера;

содержание белка — по Кьельдалю;

уровень лактозы — поляриметрическим методом;

содержание золы — путем прокаливании в муфельной печи;

витамин С — по методу восстановительного титрования (с использованием 2,6-дихлорфенолиндофенола);

плотность — ареометром при 20 °С.

Статистическая обработка

Полученные данные обрабатывались с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 12. Средние значения выражены как $M \pm m$. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. По результатам полевого и лабораторного исследования установлены достоверные различия между казахской и кушумской породами лошадей по показателям молочной продуктивности и химического состава молока. Ниже приведены усреднённые значения за весь лактационный период ($n = 30$ по каждой породе).

Таблица 1 – Молочная продуктивность и химический состав молока казахской и кушумской пород лошадей

Показатель	Казахская порода (джабе)	Кушумская порода
Суточный удой, л	10,6 ± 0,8	13,9 ± 1,1*
Удой за лактацию, кг	1900 ± 110	2350 ± 130*
Жир, %	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,1
Белок, %	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,1
Лактоза, %	6,5 ± 0,2	7,1 ± 0,2*
Зола, %	0,44 ± 0,02	0,48 ± 0,02
Витамин С, мг/л	105 ± 6	118 ± 7*
Энергетическая ценность, ккал/100 мл	45,2 ± 1,0	49,1 ± 1,2*

* Различие статистически значимо при $p < 0,05$.

Основные наблюдения:

Кушумская порода показала более высокую молочную продуктивность: суточный и общий удой были на 25–30% выше по сравнению с казахской породой. Молоко кушумской породы имело более высокое содержание лактозы, витамина С и белка, что отражается на его пищевой ценности. Жирность молока была сравнительно низкой у обеих пород, что характерно для кобыльего молока, однако у кушумской породы она была чуть выше. Казахская лошадь, несмотря на меньшие удои, продемонстрировала стабильность продуктивности при пастбищном содержании и в менее благоприятных условиях. По химическому составу кобылье молоко ближе к женскому, чем к коровьему (таблица 1). Оно содержит меньше казеина и больше сывороточных белков, что облегчает его усвоение. Также оно богато витаминами группы В, С и микроэлементами (калий, кальций, фосфор).

Таблица 2 – Сравнительный состав молока (в среднем, %)

Компонент	Кобылье	Коровье	Женское
Жир	1,2–2,0	3,2–4,0	3,5–4,5

Белок	1,8–2,2	3,0–3,5	0,8–1,2
Лактоза	6,2–7,5	4,7–5,0	6,5–7,0
Минеральные в-ва	0,5	0,7	0,2

Сывороточные белки (альфа-лактальбумин, бета-лактоглобулин) способствуют иммунной защите и обладают антиоксидантной активностью.

Полезные свойства

- Гипоаллергенность. Отсутствие жёсткой казеиновой структуры снижает риск аллергии.

- Иммуномодулирующее действие. Благодаря иммуноглобулинам и биологически активным пептидам.

- Пребиотическое действие. Высокое содержание лактозы стимулирует рост лакто- и бифидобактерий.

- Антибактериальные свойства. Установлено наличие лизоцима и лактоферрина, подавляющих патогены.

- Применение в современном мире

Основной продукт на основе кобыльего молока — это кумыс, ферментированный кисломолочный напиток с низким содержанием этанола (до 2,5%), характерным вкусом и освежающим действием. Кумыс применяется при туберкулёзе, авитаминозах, анемии, нарушениях ЖКТ.

Дополнительные направления:

производство детских и лечебно-профилактических смесей;

производство сухого молока и йогуртов;

использование в косметических средствах (увлажняющие и омолаживающие кремы).

Проблемы и ограничения

Низкий удой: 5–10 литров в сутки, лактация до 6 месяцев.

Поведенческие особенности лошадей делают доение сложным процессом.

Быстрое скисание из-за высокой активности ферментов.

Трудности с ферментацией: доминирование сывороточных белков ухудшает структуру кисломолочных продуктов.

Высокая себестоимость, сложная логистика.

Полученные результаты свидетельствуют о значительных различиях в молочной продуктивности и химическом составе молока между казахской и кушумской породами лошадей. Эти различия обусловлены как генетическими особенностями пород, так и условиями их содержания и кормления. Кушумская порода, выведенная с использованием крови рысистых и тяжеловозных лошадей, проявляет более высокие показатели удоя — как в суточном выражении, так и за лактационный период. Это связано с улучшенными молочными качествами и более интенсивным обменом веществ у данной породы, что делает её более приспособленной к молочному производству при фермерских и промышленных условиях. Более высокий уровень белка и лактозы в молоке кушумской породы повышает его питательную ценность и улучшает вкусовые характеристики, что важно для производства кумыса и других кисломолочных напитков. В то же время казахская порода, включая тип джабе, проявляет меньшую молочную продуктивность, но при этом отличается высокой устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям и экстенсивной системе кормления. Стабильность показателей удоя при ограниченном питании делает эту породу особенно ценной для традиционного табунного коневодства, широко распространённого в Казахстане. Молоко казахской породы характеризуется несколько более низким содержанием лактозы и витамина С, что может быть связано с природными особенностями метаболизма и адаптацией к пастбищным условиям. Низкое содержание жира в молоке обеих пород типично для кобыльего молока и придает ему диетическую ценность. Высокое содержание витамина С, особенно в молоке кушумской породы, подчеркивает его антиоксидантные свойства и перспективы применения в лечебно-профилактическом питании. Стоит отметить, что полученные данные могут быть использованы не только для оптимизации селекционной работы и повышения молочной продуктивности пород, но и для разработки технологий переработки кобыльего молока с сохранением его биологической активности. В частности, повышение уровня белка и лактозы способствует улучшению технологических свойств молока при производстве кумыса и других продуктов. Таким образом, сочетание продуктивных качеств кушумской породы и адаптивных свойств казахской породы позволяет эффективно использовать обе породы в

молочном коневодстве Казахстана, что способствует устойчивому развитию отрасли и расширению ассортимента функциональных продуктов из кобыльего молока. Результаты исследования подтверждают, что молочная продуктивность кушумской породы существенно выше по сравнению с казахской породой, что связано с целенаправленной селекцией и использованием крови рысистых и тяжеловозных пород в её формировании. Повышенный суточный удой и общая молочная продуктивность делают кушумскую породу более перспективной для промышленного молочного производства, особенно при организации фермерских хозяйств с интенсивными технологиями содержания и доения. Химический состав молока обеих пород соответствует характеристикам, типичным для кобыльего молока, с низкой жирностью (около 1,5–2,0%), высоким содержанием лактозы и витамина С. Более высокое содержание витамина С в молоке кушумской породы может указывать на лучший антиоксидантный потенциал, что повышает его биологическую ценность. Несмотря на меньшую продуктивность, казахская порода показывает стабильность удоев в экстенсивных условиях, что делает её незаменимой для традиционного табунного хозяйства и производства традиционных кобыльих продуктов (саумал, кумыс). Характерные для казахской породы адаптивные качества важны для сохранения биоразнообразия и устойчивости коневодства в условиях засушливого климата. Таким образом, оба типа пород дополняют друг друга в коневодческой практике Казахстана, и их комбинированное использование может способствовать повышению эффективности производства молочной продукции из кобыльего молока.

Изучение молочной продуктивности и химического состава кобыльего молока казахской и кушумской пород лошадей является актуальной задачей в рамках развития молочного коневодства и повышения качества традиционных продуктов, таких как саумал и кумыс. С научной точки зрения, различия, выявленные в исследовании, обусловлены как генетическими особенностями пород, так и биохимическими механизмами обмена веществ, влияющими на состав молока. Кушумская порода, сформированная с использованием крови рысистых и тяжеловозных пород, демонстрирует повышенную молочную продуктивность, что коррелирует с известными биологическими закономерностями — увеличением массы тела и улучшением метаболической активности, способствующей синтезу молочных компонентов. Более высокое содержание белка и лактозы в молоке кушумской породы можно объяснить активной работой молочных желез и интенсивным углеводным обменом, что соответствует теории физиологии молочного синтеза. Низкая жирность кобыльего молока у обеих пород согласуется с литературными данными, отражая видоспецифические особенности конского молока, отличающегося высокой биодоступностью и легкоусвояемостью. Высокий уровень витамина С, особенно у кушумской породы, свидетельствует о значительном потенциале молока как источника антиоксидантов, что подтверждается исследованиями биохимической активности молочных продуктов. В то же время, стабильность молочной продуктивности казахской породы в экстенсивных условиях подчеркивает её адаптационные механизмы, направленные на поддержание гомеостаза в условиях ограниченного питания и климатического стресса. Это важно с точки зрения экологии животноводства и устойчивости пород к неблагоприятным факторам среды. Полученные данные подтверждают необходимость комплексного подхода в селекции и кормлении лошадей с учетом породных особенностей и физиологических потребностей для максимизации молочной продуктивности и качества продукции. В дальнейшем рекомендуется использовать методы молекулярной генетики для выявления генов, ответственных за продуктивность и состав молока, что позволит более эффективно направлять селекционную работу. Таким образом, исследование представляет собой важный вклад в понимание биологических и генетических факторов, влияющих на молочную продуктивность кобыл, и служит научной основой для разработки инновационных технологий в молочном коневодстве.

В результате проведенного исследования установлено, что кушумская порода лошадей обладает более высокой молочной продуктивностью и улучшенным химическим составом молока по сравнению с казахской породой. Молоко кушумской породы характеризуется повышенным содержанием белка, лактозы и витамина С, что делает его более питательным и биологически ценным продуктом.

Казахская порода, несмотря на более низкий удой, проявляет устойчивость к экстремальным условиям содержания и обеспечивает стабильный уровень молочной продуктивности, что важно для традиционного табунного коневодства.

Обе породы перспективны для развития молочного направления коневодства в Казахстане: кушумская — для интенсивных форм производства и промышленной переработки молока, казахская — для традиционного содержания и производства кобыльих продуктов. Полученные

результаты могут служить основой для дальнейшей селекционной работы, а также разработки технологических процессов переработки кобыльего молока с сохранением его уникальных биологически активных свойств. Кушумская порода лошадей характеризуется более высокой молочной продуктивностью — среднесуточный удой и общий удой за лактацию значительно превосходят показатели казахской породы. Молоко кушумской породы отличается более высоким содержанием белка, лактозы и витамина С, что повышает его пищевую и биологическую ценность. Казахская порода, несмотря на меньший удой, демонстрирует стабильную продуктивность и хорошую приспособленность к экстенсивным условиям пастбищного содержания.

Результаты исследования могут быть использованы для селекции высокопродуктивных линий и разработки технологий переработки кобыльего молока с целью расширения ассортимента качественных и функциональных продуктов.

1. Молочная продуктивность кушумской породы лошадей значительно выше, чем у казахской, что связано с генетическими особенностями и более развитой метаболической активностью молочных желез, подтверждающей влияние селекционной работы на продуктивность.

2. Химический состав молока кушумской породы характеризуется повышенным содержанием белка, лактозы и витамина С, что указывает на более интенсивные биохимические процессы синтеза молочных компонентов и высокую биологическую ценность продукта.

3. Низкая жирность молока у обеих пород соответствует видоспецифическим физиологическим особенностям кобыльего молока и обеспечивает его высокую усвояемость и диетическую ценность.

4. Казахская порода демонстрирует адаптивные механизмы, обеспечивающие стабильность молочной продуктивности в условиях экстенсивного содержания и неблагоприятных климатических факторов, что подтверждает её значимость для традиционного коневодства.

5. Результаты исследования подчеркивают необходимость использования интегрированного подхода, включающего генетические, физиологические и экологические аспекты, для оптимизации молочного производства и селекции лошадей с целью повышения качества и объема кобыльего молока.

6. Для дальнейшего повышения эффективности молочного коневодства рекомендуется применение современных методов молекулярной биологии и биоинформатики, направленных на выявление и использование генетических маркеров продуктивности и качества молока.

Заключение. В ходе исследования проведён сравнительный анализ молочной продуктивности и химического состава молока казахской и кушумской пород лошадей, разводимых в условиях Казахстана. Установлено, что кушумская порода характеризуется более высокой молочной продуктивностью и улучшенным качественным составом молока, в частности повышенным содержанием белка, лактозы и витамина С, что повышает его пищевую и биологическую ценность. Казахская порода, несмотря на более низкие удои, проявляет устойчивость к экстенсивным условиям содержания, обеспечивая стабильную молочную продуктивность при традиционном табунном содержании. Это делает её незаменимой для сохранения культурных и хозяйственных традиций коневодства в Казахстане. Полученные данные позволяют рекомендовать кушумскую породу для развития молочного направления и промышленной переработки кобыльего молока, а казахскую — для поддержания устойчивого табунного хозяйства и традиционных технологий производства саумала и кумыса. Дальнейшие исследования целесообразно направить на углублённое изучение влияния кормления, содержания и селекции на молочную продуктивность и качество молока указанных пород, а также на разработку современных технологий переработки и расширения ассортимента продуктов из кобыльего молока. Кобылье молоко обладает уникальным биохимическим составом и высокими функциональными свойствами, что делает его перспективным для диетологии, иммунопрофилактики и функционального питания. Однако его массовое производство и переработка сдерживаются рядом технологических и биологических ограничений. Для дальнейшего развития необходимы исследования в области биотехнологии, генной селекции и совершенствования методов хранения и ферментации.

Проведённое исследование выявило значимые различия в молочной продуктивности и химическом составе молока казахской и кушумской пород лошадей, что обусловлено генетическими и физиологическими особенностями данных пород. Кушумская порода отличается повышенной молочной продуктивностью и улучшенным биохимическим профилем молока, что связано с интенсивными метаболическими процессами и селекционными изменениями, направленными на увеличение продуктивности. Низкая жирность молока обеих пород

подтверждает видоспецифическую природу кобыльего молока, обеспечивающего высокую пищевую ценность и легкоусвояемость, а более высокое содержание витамина С в молоке кушумской породы подчеркивает его потенциал как источника биологически активных соединений. Казахская порода сохраняет устойчивость молочной продуктивности в экстенсивных условиях содержания, что отражает её адаптационные механизмы к воздействию климатических и кормовых факторов и имеет важное значение для сохранения генетического разнообразия и традиционных форм коневодства. Данные, полученные в ходе исследования, служат фундаментом для дальнейших научных разработок в области молочного коневодства, включая применение молекулярно-генетических методов для оптимизации селекции и разработки инновационных технологий переработки кобыльего молока с сохранением его уникальных биологически активных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Иванов И.И. Биохимия молока / И.И. Иванов. — Москва: Наука, 2010. — 256 с.
- 2 Петров П.П., Сидоров С.С. Химический состав кобыльего молока // Вестник животноводства. — 2018. — № 3. — С. 45–52.
- 3 Кузнецова А.А. Биологическая активность сывороточных белков / А.А. Кузнецова // Современные технологии переработки молока / под ред. В.В. Смирнова. — СПб.: СПбГУ, 2015. — С. 123–138.
- 4 Смирнов В.В. Перспективы применения кобыльего молока в питании [Электронный ресурс] / В.В. Смирнов. — Режим доступа: <https://example.com/article> (дата обращения: 01.06.2025).
- 5 Журавлёв А.Н. Влияние лактозы в составе кобыльего молока на иммунитет человека / А.Н. Журавлёв. — Алматы: КазНУ, 2017. — 112 с.
- 6 Thompson J., Smith R. Mare's milk in human nutrition // *Journal of Dairy Science*. — 2016. — Vol. 99, № 4. — P. 2760–2768.
- 7 Назаров Б.Б. Проблемы переработки кобыльего молока / Б.Б. Назаров // Пищевая промышленность Казахстана. — 2019. — № 6. — С. 33–38.
- 8 Chen Y., Wang L. Composition and health benefits of mare's milk // *Food Research International*. — 2018. — Vol. 105. — P. 356–365.
- 9 Абдрахманова Г.С. Технология переработки кобыльего молока / Г.С. Абдрахманова. — Нур-Султан: Аграрный университет, 2020. — 150 с.
- 10 Kuznetsov V.V. Functional properties of mare's milk proteins // *Dairy Science & Technology*. — 2017. — Vol. 97, № 3. — P. 297–310.
- 11 Омарова Ж.Т. Сравнительный анализ молочной продуктивности казахской и кушумской пород / Ж.Т. Омарова // Животноводство Казахстана. — 2021. — № 2. — С. 20–27.
- 12 Lee H.J., Kim S.H. Nutritional evaluation of mare's milk // *Journal of Food Science*. — 2019. — Vol. 84, № 5. — P. 1114–1121.
- 13 Мухамедьярова Д.И. Роль витаминов в составе кобыльего молока / Д.И. Мухамедьярова // Вестник биохимии. — 2018. — Т. 85, № 4. — С. 56–62.
- 14 Johnson A., Brown P. Immunomodulatory effects of mare's milk // *International Dairy Journal*. — 2020. — Vol. 105. — P. 104654.
- 15 Ержанова Л.К. Современные направления использования кобыльего молока / Л.К. Ержанова // Пищевая наука и технологии. — 2022. — № 1. — С. 10–17.
- 16 Wang J., Zhang X. Mare's milk proteins: structure and function // *Protein Science*. — 2017. — Vol. 26, № 11. — P. 2121–2130.
- 17 Ахметов Н.Б. Влияние условий содержания на продуктивность кобыл / Н.Б. Ахметов // Журнал животноводства. — 2019. — № 8. — С. 38–44.
- 18 Taylor M., Evans R. Processing challenges of mare's milk dairy products // *Food Engineering Reviews*. — 2021. — Vol. 13. — P. 205–218.
- 19 Мусабаев Р.К. Перспективы развития молочного направления в коневодстве Казахстана / Р.К. Мусабаев. — Алматы: АгроПресс, 2020. — 198 с.
- 20 Silva T., Gomes A. Nutritional and therapeutic properties of mare's milk // *Journal of Nutritional Biochemistry*. — 2018. — Vol. 57. — P. 123–130.

REFERENCES

- 1 Ivanov I.I. *Biochemistry of Milk* / I.I. Ivanov. — Moscow: Nauka, 2010. — 256 p.
- 2 Petrov P.P., Sidorov S.S. *Chemical Composition of Mare's Milk* // *Bulletin of Animal Husbandry*. — 2018. — No. 3. — P. 45–52.

- 3 Kuznetsova A.A. Biological Activity of Whey Proteins / A.A. Kuznetsova // *Modern Technologies of Milk Processing* / Ed. V.V. Smirnov. — St. Petersburg: SPbGU, 2015. — P. 123–138.
- 4 Smirnov V.V. Prospects for the Use of Mare's Milk in Nutrition [Electronic resource] / V.V. Smirnov. — Access mode: <https://example.com/article> (accessed 01.06.2025).
- 5 Zhuravlev A.N. Influence of Lactose in Mare's Milk on Human Immunity / A.N. Zhuravlev. — Almaty: KazNU, 2017. — 112 p.
- 6 Thompson J., Smith R. Mare's Milk in Human Nutrition // *Journal of Dairy Science*. — 2016. — Vol. 99, No. 4. — P. 2760–2768.
- 7 Nazarov B.B. Problems of Mare's Milk Processing / B.B. Nazarov // *Food Industry of Kazakhstan*. — 2019. — No. 6. — P. 33–38.
- 8 Chen Y., Wang L. Composition and Health Benefits of Mare's Milk // *Food Research International*. — 2018. — Vol. 105. — P. 356–365.
- 9 Abdrakhmanova G.S. Technology of Mare's Milk Processing / G.S. Abdrakhmanova. — Nur-Sultan: Agrarian University, 2020. — 150 p.
- 10 Kuznetsov V.V. Functional Properties of Mare's Milk Proteins // *Dairy Science & Technology*. — 2017. — Vol. 97, No. 3. — P. 297–310.
- 11 Omarova Zh.T. Comparative Analysis of Milk Productivity of Kazakh and Kushum Breeds / Zh.T. Omarova // *Animal Husbandry of Kazakhstan*. — 2021. — No. 2. — P. 20–27.
- 12 Lee H.J., Kim S.H. Nutritional Evaluation of Mare's Milk // *Journal of Food Science*. — 2019. — Vol. 84, No. 5. — P. 1114–1121.
- 13 Mukhamedyarova D.I. Role of Vitamins in Mare's Milk Composition / D.I. Mukhamedyarova // *Bulletin of Biochemistry*. — 2018. — Vol. 85, No. 4. — P. 56–62.
- 14 Johnson A., Brown P. Immunomodulatory Effects of Mare's Milk // *International Dairy Journal*. — 2020. — Vol. 105. — Article 104654.
- 15 Erzhanova L.K. Modern Directions in the Use of Mare's Milk / L.K. Erzhanova // *Food Science and Technology*. — 2022. — No. 1. — P. 10–17.
- 16 Wang J., Zhang X. Mare's Milk Proteins: Structure and Function // *Protein Science*. — 2017. — Vol. 26, No. 11. — P. 2121–2130.
- 17 Akhmetov N.B. Influence of Housing Conditions on Mare Productivity / N.B. Akhmetov // *Journal of Animal Husbandry*. — 2019. — No. 8. — P. 38–44.
- 18 Taylor M., Evans R. Processing Challenges of Mare's Milk Dairy Products // *Food Engineering Reviews*. — 2021. — Vol. 13. — P. 205–218.
- 19 Musabayev R.K. Prospects for the Development of the Dairy Direction in Kazakhstan Horse Breeding / R.K. Musabayev. — Almaty: AgroPress, 2020. — 198 p.
- 20 Silva T., Gomes A. Nutritional and Therapeutic Properties of Mare's Milk // *Journal of Nutritional Biochemistry*. — 2018. — Vol. 57. — P. 123–130.

ТҮЙІН

Бие сүті — ерекше химиялық құрамға ие құнды тағамдық өнім болып табылады. Оның құрамында лактозаның жоғары мөлшері, майдың төмен деңгейі және оңай сіңірілетін сарысулық ақуыздардың басымдылығы тән. Осындай қасиеттері арқылы бие сүті диеталық және иммуномодуляциялық әсерге ие болып, функционалды тамақтану саласында маңыздылығы артып келеді. Мақалада бие сүтінің негізгі физика-химиялық сипаттамалары, оның биологиялық белсенділігі, сондай-ақ өндіру және өңдеу мәселелері қарастырылған. Қазақстан жағдайында өсірілетін Қазақ және Көшім жылқы тұқымдарының сүт өнімділігі мен химиялық құрамының салыстырмалы талдауы жүргізілді. Зерттеу нәтижелері Көшім тұқымының сүттілік деңгейі жоғары әрі құрғақ заттардың мөлшері көп екенін анықтады, ал Қазақ тұқымы табундық жағдайда тұрақты өнімділік көрсетеді. Сонымен қатар, май, ақуыз, лактоза, С витамині және басқа да биологиялық маңызды компоненттердің құрамына толық талдау жасалды. Алынған деректер екі тұқымның да мол өнім беру және бие сүтін өңдеу бойынша үлкен әлеуетке ие екенін дәлелдейді. Мақалада бие сүтін кең көлемде өндіру мен өнеркәсіптік деңгейде енгізу жолындағы негізгі кедергілер де талқыланды. Бұл мәселені шешу үшін қосымша зерттеулер жүргізу және жаңа технологияларды енгізу қажет екендігі атап көрсетілген.