

Sholpan Baydildaevna Baytukenova – Candidate of Technical Science, Associate professor of the department «Technology of food and processing industries»; S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University; Republic of Kazakhstan; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Ayaulym Kakenovna Mustafayeva – Candidate of Technical Science, Associate professor of the department «Technology of food and processing industries»; S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University; Republic of Kazakhstan; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Редакцияға енуі 08.04.2025
Өңдеуден кейін түсуі 25.04.2025
Жариялауға қабылданды 28.04.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-31](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-31)

MPHTI: 65.63.03



Ж.М. Болат*, Ш.Н. Ахметсадыкова

Алматынський технологічний університет
050012, Республіка Казахстан, г. Алматы, вулиця Фурката 384/4
*e-mail: zhansaya.bolat.01@bk.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА И ШУБАТА

Аннотация: В данной работе рассмотрены результаты микробиологического анализа верблюжьего молока и шубата, собранных в различные сезоны (май и сентябрь). Верблюжье молоко и шубат, ферментированный продукт из верблюжьего молока, традиционно потребляются в странах Центральной Азии, Африки и Ближнего Востока благодаря своим полезным свойствам, включая улучшение обмена веществ и поддержку иммунной системы. Однако микробиологическая безопасность этих продуктов остаётся актуальной проблемой, особенно при употреблении в сыром виде. Настоящее исследование направлено на оценку микробиологической безопасности верблюжьего молока и шубата, собранных в разные сезоны. Были проанализированы четыре пробы с использованием методов CompactDry, среды Palcam и Брайед-Паркер для выявления патогенных микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. В большинстве образцов патогены не обнаружены, что свидетельствует о хорошем санитарном состоянии. Однако в одной пробе шубата, собранной в сентябре, была выявлена *Listeria monocytogenes*, что указывает на потенциальную угрозу здоровью потребителей. Данные результаты подчёркивают необходимость регулярного микробиологического контроля, пастеризации и соблюдения санитарных норм при производстве и хранении этих продуктов. Обеспечение микробиологической безопасности верблюжьего молока и шубата имеет важное значение для здоровья населения, особенно для уязвимых групп.

Ключевые слова: верблюжье молоко, шубат, патогенные микроорганизмы, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria*, *Staphylococcus aureus*, микробиологическое исследование, безопасность продуктов.

1. Введение

Верблюжье молоко и шубат, который представляет собой ферментированный напиток на его основе, традиционно являются неотъемлемой частью рациона в ряде стран Центральной Азии, Африки и Ближнего Востока. Эти продукты на протяжении многих веков высоко ценятся за свои питательные и целебные свойства. Согласно ряду научных и народных источников, регулярное потребление верблюжьего молока и шубата способствует улучшению обмена веществ, облегчению симптомов аллергических реакций, а также укреплению иммунной системы и повышению устойчивости организма к инфекционным заболеваниям [1].

Тем не менее, несмотря на широкое распространение и активное потребление, вопрос обеспечения микробиологической безопасности этих продуктов остаётся актуальным и вызывает обеспокоенность специалистов [2]. Сырые молочные продукты, включая верблюжье молоко и шубат, могут служить питательной средой для развития патогенных

микроорганизмов, таких как *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. Попадание этих бактерий в организм человека может привести к серьёзным последствиям: от острых кишечных инфекций и гастроэнтеритов до более тяжёлых состояний, включая менингит, сепсис и токсикоинфекции [3].

Особенно высок риск заражения в тех регионах, где верблюжье молоко и шубат употребляются в сыром виде, без термической обработки, а также при несоблюдении гигиенических и санитарных норм при производстве, транспортировке и хранении. Отсутствие единых стандартов качества, условий хранения и гигиены создаёт неопределённость в вопросе безопасности этих традиционных продуктов [4, 5].

В связи с этим необходимо проведение комплексных исследований, направленных на выявление присутствия патогенных микроорганизмов, а также на объективную оценку рисков, связанных с их потреблением. Анализ микробиологической загрязнённости позволяет не только определить санитарное состояние продукта, но и разрабатывать практические рекомендации по улучшению качества, безопасности и хранению.

Целью настоящего исследования является оценка микробиологической безопасности верблюжьего молока и шубата, на примере анализа четырёх проб, собранных в разные сезоны года. В рамках работы были применены современные микробиологические методы диагностики, с помощью которых удалось выявить такие патогенные микроорганизмы, как *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. Результаты исследования могут послужить основой для дальнейшей стандартизации и повышения безопасности производства этих продуктов в условиях различных климатических и санитарных условий.

2. Материалы и методы

2.1 Образцы

Для исследования были выбраны четыре пробы – две пробы верблюжьего молока и две пробы шубата, собранные в разные сезоны (май и сентябрь). Пробы были собраны в стерильные контейнеры, транспортированы в лабораторию в условиях, предотвращающих возможное загрязнение, и подвергнуты микробиологическим анализам.

- **Майские пробы** молока и шубата были собраны в начале сезона, когда температурные условия и уровень влажности могли влиять на развитие микроорганизмов в продуктах.
- **Сентябрьские пробы** были собраны в конце сезона, когда температура может быть выше, что также может повлиять на микробиологическую активность.

Образцы были тщательно подготовлены для анализа с соблюдением всех санитарных норм и правил, чтобы избежать перекрёстного загрязнения.



Рисунок 1 – Образцы для исследования

2.2 Методы анализа

Для проведения микробиологического анализа и выявления патогенных микроорганизмов в образцах молока и шубата были использованы следующие методы:

1. **CompactDry** (Экспресс-тест для определения *Escherichia coli* и колиформных бактерий):

- Метод основан на технологии компактных питательных сред, которые позволяют быстро и эффективно выявить колониобразующие единицы *Escherichia coli* и колиформные бактерии. Эти микроорганизмы являются индикаторами фекального загрязнения, что может свидетельствовать о наличии других патогенов, таких как *Salmonella* [6].
- Тест был проведён в соответствии с инструкциями производителя, и результаты интерпретировались через 24 часа инкубации при 37°C.

1. **Palcam (метод для выявления *Listeria monocytogenes*):**

- Для выявления *Listeria monocytogenes* использовалась селективная питательная среда **Palcam**, специально предназначенная для изоляции и идентификации *Listeria*. Эта бактерия может вызывать опасные заболевания, такие как листериоз, который особенно опасен для беременных женщин, новорождённых и людей с ослабленным иммунитетом [7].



Рисунок 2 – **CompactDry** – Экспресс-тесты

- Образцы молока и шубата инкубировались на среде **Palcam** при температуре 37°C в течение 48 часов. Результаты были оценены на основе роста колоний, характерных для *Listeria*, что подтверждается с использованием дополнительной биохимической диагностики, такой как оксидоредуктазная реакция.



Рисунок 3 – Питательная среда **Palcam**

2. **Среда Брайед-Паркер для выявления *Staphylococcus aureus*:**

- Для выделения *Staphylococcus aureus* использовалась специальная питательная среда **Брайед-Паркер**, которая способствует росту этого микроорганизма. *Staphylococcus aureus* может вызывать тяжёлые инфекционные заболевания, включая пиодерму и токсический шок, а также пищевые отравления [8].
- Образцы молока и шубата инкубировались на среде при температуре 37°C в течение 48 часов. Признаки роста и колоний, характерных для *S. aureus*, были записаны и проанализированы.



Рисунок 4 – Питательная среда **Брайед-Паркер**

2.3 Процесс инкубации и анализа

После внесения образцов в питательные среды для каждого теста:

- Пробы инкубировались в термостате при 37°C, что является оптимальной температурой для роста большинства патогенных микроорганизмов.
- Результаты тестов были получены через 24-48 часов, в зависимости от типа микроорганизма.
- Для оценки результатов использовались как визуальные признаки роста (цвет, форма и размер колоний), так и дополнительные лабораторные методы (например, окрашивание и биохимические реакции), если это было необходимо.



Рисунок 5 – Процесс инкубации

3. Результаты

После проведения микробиологического анализа были получены следующие результаты:

- **CompactDry:** в анализируемых пробах верблюжьего молока и шубата не было обнаружено *Escherichia coli* и колиформных бактерий. Это свидетельствует о хорошем санитарном качестве продукта, так как отсутствие этих бактерий указывает на отсутствие фекального загрязнения и низкий риск загрязнения другими патогенами.



Рисунок 6 – тест **CompactDry** (для выявления *Escherichia coli* и колиформных бактерий, таких как *Coliform*, *Salmonella*)

- **Palcam (Listeria):** в одной из проб шубата, полученной в сентябре, был обнаружен *Listeria*. Это бактерия, которая может вызывать листериоз – заболевание, опасное для людей с ослабленным иммунитетом, пожилых и беременных женщин [9].

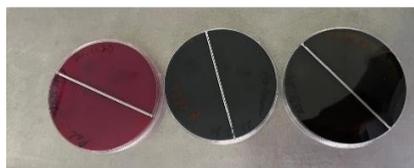


Рисунок 7 – Palcam для выявления *Listeria**

- **Среда Брайед-Паркер (*Staphylococcus aureus*):** в образцах молока и шубата не было обнаружено *Staphylococcus aureus*. Это указывает на отсутствие опасных инфекционных агентов, которые могут вызывать отравления и заболевания.

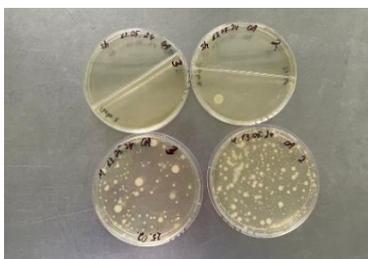


Рисунок 8 – Среда Брайед-Паркер для определения *Staphylococcus aureus**

Результаты показали, что в большинстве образцов верблюжьего молока и шубата отсутствуют основные патогенные микроорганизмы, такие как *Salmonella*, *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*. Это свидетельствует о высоком уровне гигиены производства и обработки этих продуктов, а также о наличии эффективных природных антимикробных свойств верблюжьего молока.

Тем не менее, обнаружение *Listeria* в одном из образцов подчеркивает важность контроля за санитарными условиями, а также необходимость пастеризации или других методов термической обработки, чтобы предотвратить заражение этого патогена. Листерииоз может привести к серьезным последствиям для здоровья человека, особенно для группы риска, включая пожилых людей, беременных женщин и людей с ослабленным иммунитетом. Следовательно, для обеспечения полной безопасности необходимо соблюдать требования гигиены при производстве и хранении молока и шубата, а также проводить пастеризацию для уничтожения потенциальных патогенов [10].

И в заключение мы можем сказать, как исследование показало, то что верблюжье молоко и шубат, полученные в мае и сентябре, в целом безопасны для потребления, за исключением присутствия *Listeria* в одном из образцов шубата. Для минимизации рисков рекомендуется соблюдать надлежащие санитарные и гигиенические нормы на всех этапах производства, а также проводить термическую обработку, такую как пастеризация или ферментация, для уничтожения потенциальных патогенов. В случае соблюдения всех необходимых стандартов, верблюжье молоко и шубат могут быть безопасными и полезными продуктами для потребления [11].

Список литературы

1. Benkerroum N. Traditional fermented foods of North African countries: technology and food safety challenges with regard to microbiological risks / N. Benkerroum // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2013. – № 12(1). – P. 54-89.
2. Kebede A. Fermented camel milk and its health benefits: A review / A. Kebede, B. Dubey, A. Forslund // *International Dairy Journal*. – 2021. – № 114. – P. 104944.
3. Konuspayeva G. The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data / G. Konuspayeva, B. Faye, G. Loiseau // *Journal of Food Composition and Analysis*. – 2009. – № 22(2). – P. 95-101.
4. Mohammed M.A. Microbiological quality of camel milk and camel products: A review. / M.A. Mohammed, S.M. Abd El-Aziz // *African Journal of Microbiology Research*. – 2019. – № 13(24). – P. 428-437. <https://doi.org/10.5897/AJMR2019.9149>.
5. Fahmy H.A. Detection of *Listeria monocytogenes* in camel milk and its products: a potential public health risk / H.A. Fahmy, M.S. Aziz // *Journal of Food Safety*. – 2020. – № 40(1). – P. e12730. <https://doi.org/10.1111/jfs.12730>.
6. Hassan S.M. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. in camel milk and camel meat: A review. / S.M. Hassan, S.M. Mohamed // *Veterinary World*. – 2021. – № 14(5). – P. 1201-1207. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1201-1207>.
7. Hamouda R.A. Microbial safety of camel milk and its products: A review of the potential risks of pathogenic microorganisms / R.A. Hamouda, A. Abou-Bakr // *Food Control*. – 2020. – № 108. – P. 106808. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106808>.
8. Al-Dosary M.A., & Asiri S.M. (2018). *Staphylococcus aureus* contamination in camel milk: Prevalence and antimicrobial resistance / M.A. Al-Dosary, S.M. Asiri // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – № 101(10). – P. 8963-8969. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14783>.
9. Zaki S.A. Detection of *Escherichia coli* and other foodborne pathogens in raw camel milk in Egypt / S.A. Zaki, K.A. El-Masry // *Foodborne Pathogens and Disease*. – 2022. – № 19(5). – P. 348-355. <https://doi.org/10.1089/fpd.2021.3021>.
10. Jay J.M. *Modern Food Microbiology* (8th ed.) / J.M. Jay, M.J. Loessner // Springer. – 2014.
11. Yassir M.S. The microbiological safety of camel milk: An overview / M.S. Yassir, M.A. El-Diasty // *Food Research International*. – 2020. – № 137. – P. 109661. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109661>.

Ж.М. Болат*, Ш.Н. Ахметсадыкова

Алматы технологиялық университеті

050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Фурката көшесі 384/4

*e-mail: zhansaya.bolat.01@bk.ru

ТҮЙЕ СҮТІ МЕН ШҰБАТТЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ

Түйе сүті мен шұбат – ферменттелген түйе сүтінен дайындалатын өнім – өздерінің пайдалы қасиеттерінің арқасында Орталық Азия, Африка және Таяу Шығыс елдерінде дәстүрлі түрде тұтынылатын маңызды тағамдық өнімдерге жатады. Бұл өнімдер зат алмасуды жақсартуға және

иммундық жүйені қолдауға оң әсер етеді. Алайда, әсіресе шикі түрінде қолданылғанда, олардың микробиологиялық қауіпсіздігі өзекті мәселе болып қалуда. Осы зерттеудің мақсаты – әртүрлі маусымдарда жиналған түйе сүті мен шұбаттың микробиологиялық қауіпсіздігін бағалау. Зерттеу барысында төрт сынама талданды, оларда патогенді микроорганизмдерді анықтау үшін CompactDry, Palcam және Брайед-Паркер орталарында микробиологиялық әдістер қолданылды. Escherichia coli, Listeria monocytogenes және Staphylococcus aureus бактерияларына талдау жүргізілді. Көптеген үлгілерде патогендер анықталмаған, бұл өнімдердің жақсы санитарлық күйде екенін көрсетеді. Дегенмен, қыркүйекте алынған бір шұбат үлгісінен Listeria monocytogenes анықталуы тұтынушылар денсаулығына төнетін ықтимал қауіп бар екенін көрсетеді. Бұл нәтижелер түйе сүті мен шұбатты өндіру және сақтау барысында микробиологиялық бақылауды, пастеризацияны және санитарлық нормаларды сақтау қажеттілігін дәлелдейді. Бұл өнімдердің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету халық денсаулығы, әсіресе осал топтар үшін аса маңызды.

Түйін сөздер: түйе сүті, шұбат, патогенді микроорганизмдер, Salmonella, Escherichia coli, Listeria, Staphylococcus aureus, микробиологиялық зерттеу, тағам қауіпсіздігі.

Zh.M. Bolat¹, Sh.N. Akhmetsadykova¹

¹Almaty Technological University,
050012, Republic of Kazakhstan, Almaty, Furkat Street 384/4
zhansaya.bolat.01@bk.ru

STUDY OF MICROBIOLOGICAL SAFETY OF CAMEL MILK AND SHUBAT

Camel milk and shubat – a fermented product made from camel milk – are traditionally consumed in countries of Central Asia, Africa, and the Middle East due to their beneficial properties, including improved metabolism and immune system support. However, the microbiological safety of these products remains a significant concern, especially when consumed in raw form. This study aims to assess the microbiological safety of camel milk and shubat collected in different seasons. Four samples were analyzed using microbiological methods such as CompactDry, Palcam, and Baird-Parker media to detect pathogenic microorganisms, including Escherichia coli, Listeria monocytogenes, and Staphylococcus aureus. Most samples showed no presence of pathogens, indicating good sanitary conditions. However, Listeria monocytogenes was detected in one shubat sample collected in September, indicating a potential health risk for consumers. These findings emphasize the need for regular microbiological monitoring, pasteurization, and adherence to sanitary standards during the production and storage of these products. Ensuring the microbiological safety of camel milk and shubat is crucial for public health, particularly for vulnerable groups.

Key words: camel milk, shubat, pathogenic microorganisms, Salmonella, Escherichia coli, Listeria, Staphylococcus aureus, microbiological study, food safety.

Авторлар туралы мәліметтер

Жансая Мейрханқызы Болат* – «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі және сапасы» кафедрасының магистранты; Алматы технологиялық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhansaya.bolat.01@bk.ru.

Шынар Нурлановна Ахметсадыкова – PhD; «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі және сапасы» кафедрасының ассистент-профессоры; Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: shynar.akhmetsadykova0@gmail.com.

Сведения об авторах

Жансая Мейрханқызы Болат* – магистрант кафедры «Безопасность и качество пищевых продуктов»; Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан; e-mail: zhansaya.bolat.01@bk.ru.

Шынар Нурлановна Ахметсадыкова – PhD, ассистент-профессор кафедры «Безопасность и качество пищевых продуктов»; Алматинский технологический университет, Республика Казахстан; e-mail: shynar.akhmetsadykova0@gmail.com.

Information about the authors

Zhansaya Meirkhankyzy Bolat* – Master's student at the Department of «Food Safety and Quality»; Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhansaya.bolat.01@bk.ru.

Shynar Nurlanovna Akhmetsadykova – PhD, Assistant Professor at the Department of «Food Safety and Quality»; Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan; e-mail: shynar.akhmetsadykova0@gmail.com.

Поступила в редакцию 01.04.2025

Поступила после доработки 24.04.2025

Принята к публикации 25.04.2025