

Алмас Әсетұлы Жанболат – «Тағам өнімдерінің сапасы және қауіпсіздігі» кафедрасының докторанты, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhanbolatalmas@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7983-3245>.

Сведения об авторах

Улбала Облбековна Тунгышбаева – PhD, ассоциированный профессор, Алматинский технологический университет, Республика Казахстан; e-mail: ulbala_84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6290-0528>.

Айгерим Муратовна Амиргалинова – магистрант 2-го курса кафедры «Безопасность и качество пищевых продуктов», Алматинский технологический университет, Республика Казахстан; e-mail: aygerim.amirgalinova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6670-5254>.

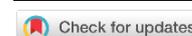
Алмас Асетұлы Жанболат – докторант кафедры «Безопасность и качество пищевых продуктов», Алматинский технологический университет, Республика Казахстан; e-mail: zhanbolatalmas@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7983-3245>.

Received 17.09.2025

Revised 01.12.2025

Accepted 03.12.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4\(20\)-59](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4(20)-59)



МРНТИ: 34.27.17; 34.27.19

З.В. Капшакбаева*, **Ж. Калибеккызы²**, **А.О. Утегенова²**, **К.М. Омарова¹**

¹Торайгыров университет,

140008, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова 64

²Шакарим университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка 20 А

*e-mail: z.k.87@mail.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ И КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОХТОННОЙ МИКРОФЛОРЫ КУМЫСА И ШУБАТА С ПЕРСПЕКТИВОЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАКВАСОЧНОЙ КУЛЬТУРЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: В данной работе представлены результаты выделения и комплексной характеристики молочнокислых бактерий и дрожжей, полученных из традиционных казахских ферментированных напитков – кумыса и шубата. Проведено изучение культуральных, морфологических и биохимических свойств изолятов, определена их видовая принадлежность и оценен потенциал к ферментации углеводов. Молочнокислые бактерии культивировались на среде MRS, дрожжи – на среде Сабуро. Для идентификации использовались окраска по Граму, анализ морфологии колоний, микроскопия и ряд биохимических тестов. Определена способность штаммов к ферментации глюкозы, лактозы, сахарозы, мальтозы и маннита. Предположительно идентифицированы штаммы *Lactobacillus plantarum*, *L. sakei*, *Candida kefir* и *Kazachstania unispora*. Наиболее активные культуры проявили способность к ферментации нескольких углеводов с образованием газа и осадка, что подтверждает их метаболическую активность и технологический потенциал. Дополнительно отмечено, что изоляты обладают устойчивостью к ряду стрессовых факторов и способны адаптироваться к различным условиям среды. Полученные данные указывают на биотехнологическую ценность автохтонной микрофлоры и её перспективность для разработки аутентичных заквасочных культур, которые могут быть применены для расширения ассортимента функциональных продуктов питания и сохранения национальных традиций.

Ключевые слова: кумыс, шубат, молочнокислые бактерии, дрожжи, закваска, ферментация.

Введение

Ферментированные национальные молочные продукты – уникальный источник микробного разнообразия, сформировавшийся в условиях многовековой традиционной технологии и региональных климатических особенностей. Кумыс и шубат являются неотъемлемой частью казахской гастрономической культуры и известны не только своими питательными и органолептическими свойствами, но и благотворным воздействием на здоровье человека. Их функциональность во многом определяется присутствием

молочнокислых бактерий и дрожжей, обладающих пробиотическим и антагонистическим потенциалом.

Ферментированные молочные напитки, такие как кумыс и шубат, традиционно потребляемые в странах Центральной Азии, представляют собой богатый источник разнообразной микрофлоры, включающей молочнокислые бактерии и дрожжи. Их микробиота формируется в результате спонтанного брожения без использования промышленных заквасок, что делает эти продукты особенно ценными для изучения природных симбиотических сообществ и поиска новых пробиотических штаммов [1, 2].

В последние годы наблюдается рост научного интереса к исследованию автохтонной микрофлоры традиционных молочных продуктов. В отличие от коммерческих заквасок, они лучше адаптированы к местным сырьевым условиям, обладают уникальными физиолого-биохимическими свойствами и могут демонстрировать более выраженный пробиотический эффект. Такие штаммы способны синтезировать широкий спектр метаболитов (органические кислоты, Современные молекулярно-генетические методы, включая метагеномный анализ, позволяют более точно определить состав микробиоты и её метаболический потенциал. Так, в исследовании Bilal Z., Stephen A., Sagyman et al. (2021) была охарактеризована бактериальная структура шубата и айрана с использованием как культуральных, так и некультуральных подходов, что позволило выявить доминирование видов *Lactobacillus helveticus*, *L. delbrueckii*, *L. kefiranofaciens* и *L. Kefiri* [3, 4].

Казахстанскими авторами, внесшими значительный вклад в изучение микрофлоры шубата и кумыса являются .С. Конуспаева, Ш.Ахметсадыкова, И. Тыныбаева, З. Сармурзина. – их исследования посвящены как идентификации, так и потенциальному применению локальных штаммов в пищевой промышленности [5-9].

Несмотря на возрастающее внимание со стороны научного сообщества, ряд аспектов, связанных с микрофлорой кумыса и особенно шубата, остаются недостаточно раскрытыми. Основная часть исследований посвящена таксономическому составу микробиоты, в то время как функциональные свойства, ферментативная активность, а также прикладной потенциал автохтонных штаммов в качестве компонентов заквасочных культур требуют дальнейшего комплексного изучения. Тем не менее, накопленные научные данные [10, 11] создают прочную основу для продолжения исследований в этом направлении и развития отечественных биотехнологических решений на базе локальной микрофлоры.

На текущем этапе развития пищевой биотехнологии возрастает интерес к созданию заквасочных культур из местных штаммов, адаптированных к сырью и условиям региона. В то время как большинство заквасок для сыров создаются на основе коллекционных культур европейского происхождения, использование автохтонной микрофлоры, выделенной из традиционных продуктов, представляет собой перспективное направление, соответствующее тренду на локализацию сыродельных технологий и разработку аутентичных региональных сыров.

Целью данного исследования является выделение и комплексная характеристика молочнокислых микроорганизмов, обитающих в традиционных напитках кумыс и шубат, с последующей оценкой их потенциала для использования в составе заквасок для производства натуральных сыров.

Материалы и методы исследования

Образцы традиционных ферментированных напитков – кумыса (из кобыльего молока) и шубата (из верблюжьего молока) – были взяты из КХ «Aqbura», с. Тайтобе, Акмолинская область. Пробы отбирались непосредственно после завершения процесса естественного брожения, в объёме 250 мл, с использованием стерильных пластиковых флаконов. Каждый образец герметично закрывался, маркировался и доставлялся в течение 5 часов в лабораторию микробиологии кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров университет» (г. Павлодар), где хранился при температуре +4 °С до момента проведения микробиологических исследований (не более 24 часов).

Подготовка образцов и процедура выделения.

Для выделения молочнокислых бактерий (LAB) использовалась питательная среда MRS (de Man, Rogosa, Sharpe). Из каждого образца отбирали 10 мл, которые вносили в 90 мл физиологического раствора. Проводили серийные десятикратные разведения до достижения концентрации 10^6 КОЕ/мл. По 1 мл из каждого разведения засеивали методом заливки в чашки Петри с MRS-средой и инкубировали при температуре 37 °С в течение 48 часов в

аэробных условиях. Колонии, образующие прозрачную зону вокруг себя, отбирались как предполагаемые LAB и далее очищались методом трехкратного пересева. Очищенные изоляты сохранялись на скошенном агаре при температуре 4 °С.

Для выделения молочных дрожжей применяли среду Сабуро с добавлением хлорамфеникола в качестве антисептика. Высев проводился тем же методом после предварительных разведений, инкубация проводилась при температуре 25-28 °С в течение 2-4 суток. Морфологически отличающиеся колонии отбирались и очищались методом штриховой культуры для последующего изучения.

Идентификация выделенных культур

Морфология колоний оценивалась визуально по форме, цвету, краю и текстуре поверхности. Клетки окрашивали по Граму для определения грам-реакции и микроскопировали при увеличении $\times 1000$. Биохимическая характеристика включала определение каталазной активности (капля 3% H_2O_2) и газообразования при росте в среде с глюкозой под слоем парафина. Предварительная идентификация изолированных культур молочнокислых бактерий (LAB) и дрожжей проводилась на основе морфологических, культуральных и физиолого-биохимических признаков. Для уточнения видовой принадлежности использовался метод сопоставления с ключами определителя *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* [12]. Дополнительно выполнялись тесты на биохимическую активность с использованием ряда углеводов (глюкоза, сахароза, лактоза, мальтоза и маннит) в средах Гисса.

Результаты и обсуждение научных исследований

Из проб традиционных ферментированных молочных продуктов – шубата и кумыса – были выделены микроорганизмы с последующим определением их морфологических и физиолого-биохимических характеристик. Образцы культивировали на селективных питательных средах: MRS-агар для выделения молочнокислых бактерий и агар Сабуро для определения дрожжевой и грибковой микрофлоры. Результаты культивирования представлены на рисунке 1.

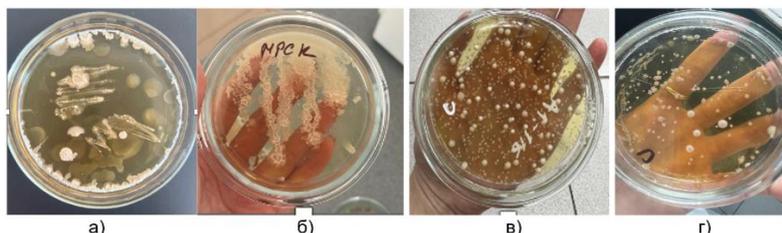


Рисунок 1 – Рост колоний на чашке Петри после инкубации
а), б) колонии выросшие на среде МРС, в), г) колонии выросшие на среде Сабуро

По результатам инкубации на среде МРС были идентифицированы морщинистые и слизистые колонии, характерные для молочнокислых бактерий, обладающих активной продукцией экзополисахаридов, а также гладкие, округлые, кремовые. На среде Сабуро через 72 часа при 25-28 °С наблюдались различия в морфологии колоний: одни были гладкие, кремовые, блестящие колонии с ровным краем и мягкой консистенцией, другие образовывали более плотные, матовые и слегка морщинистые колонии с молочно-белой окраской.

Микроскопирование окрашенных по Граму препаратов показало, что колонии с MRS-среды содержат грамположительные палочки, расположенные поодиночке и цепочками, типичные для бактерий рода *Lactobacillus*. Изоляты с агар Сабуро представляли собой овальные или дрожжевые клетки, расположенные одиночно или почкующиеся.

Следующим этапом исследования являлось определение биохимической активности выделенных штаммов. Для этого из каждой морфологически различимой колонии были получены чистые культуры методом многократного пересева. Далее были проведены биохимические тесты с использованием среды Гисса, содержащей различные углеводы (глюкоза, лактоза, сахароза, манноза и др.). Результаты ферментации углеводов позволили предварительно идентифицировать изоляты по профилю метаболической активности. В таблице 1 отражены результаты ферментации различных углеводов (глюкоза, лактоза, сахароза, мальтоза, маннит) двумя культурами молочнокислых бактерий (LAB-1 и LAB-2) и

двумя дрожжевыми штаммами (Yeast-1 и Yeast-2). Интенсивность ферментации оценивалась по шкале от «+» до «++++» с дополнительными обозначениями газообразования (•) и образования осадка (▷).

Таблица 1 – Биохимическая активность выделенных штаммов

Культура	Углеводы				
	Глюкоза	Лактоза	Сахароза	Мальтоза	Маннит
LAB-1	-	+•	++++	+++	+
LAB-2	-	++•	++++	++++	++++•
Yeast-1	-	-	+++▷	+++▷	+
Yeast-2	-	-	+++	++++	++▷

Согласно представленным данным в таблице 1 становится понятным, что ни одна из культур не ферментирует глюкозу, что может свидетельствовать о специфичности метаболизма (отсутствие нужных транспортеров или инактивация пути гликолиза). Сравнительная биохимическая активность представлена на рисунке 2.

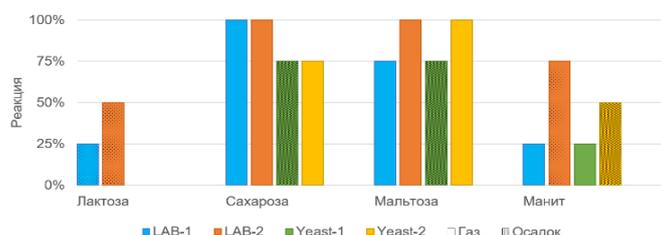


Рисунок 2 – Сравнительная биохимическая активность молочнокислых культур

Анализируя рисунок 2 видно, что сахароза и мальтоза активно ферментируются всеми культурами, особенно LAB. Отметим, что лактоза утилизируется только LAB, при этом наблюдается газообразование, что соответствует их типичной роли в молочной ферментации. Маннит лучше утилизируется LAB-2 и Yeast-2. Yeast-1 способна хорошо ферментировать сахарозу и мальтозу с образованием осадка.

На основании проведенных исследований сформулирована общая характеристика выделенных культур и определена предположительная принадлежность к виду штамма.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика выделенных штаммов

Условное обозначение штамма	Предположительный штамм	Особенности роста на питательной среде	Культуральные признаки	Морфологические признаки	Размер клеток	Ферментация
LAB-1	<i>Lactobacillus plantarum</i>	активный рост на MRS среде при температуре 37-38 °С	гладкие, выпуклые кремового цвета колонии, морщинистые, диаметром 13 мм		Прямые грамположительные палочки, одиночные или короткие цепочки. Диаметр 0,9-1,2 мкм, длина 2,0-8,0 мкм	Лактоза, сахароза, мальтоза, маннит
LAB-2	<i>Lactobacillus sakei</i>	активный рост на MRS среде при температуре 37-38 °С	Колонии сероватые, матовые, выпуклые размер 1.5-3 мм		Короткие грамположительные палочки, могут образовывать цепочки. Диаметр 0.7-1,0 мкм, длина 2,0-5,0 мкм	Лактоза, сахароза, мальтоза, маннит
Yeast-1	<i>Candida kefir</i>	Активный рост на среде Сабуро при температуре 25-28 °С	Колонии белые, блестящие, сливкообразные колонии с гладкими, ровными краями		Овальные клетки 1.5-3 мкм, размер клеток 3-6 мкм	Сахароза, мальтоза, маннит
Yeast-2	<i>Kazakhstania unispora</i>	Активный рост на среде Сабуро при температуре 25-28 °С	кремовые, гладкие, выпуклые, иногда с морщинистым центром, с ровными или волнистыми краями		Овальные, яйцевидные клетки; аскоциты с одной аскоспорой, размер клеток 3-10 мкм	Сахароза, мальтоза, маннит

Таким образом основываясь на морфологических, культуральных и биохимических признаках определен предположительный штамм бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sakei*, *Candida kefir*, *Kazachstania unispora*.

Результаты показали, что выделенные LAB и дрожжи обладают значительным биотехнологическим потенциалом. Особенно перспективными оказались штаммы *L. plantarum* и *K. unispora*, продемонстрировавшие способность к ферментации нескольких углеводов и выраженную морфологическую стабильность. Полученные данные соответствуют литературным сведениям о свойствах указанных видов и подтверждают целесообразность их использования в составе заквасок. Морщинистые и слизистые колонии LAB могут свидетельствовать о продукции экзополисахаридов, что дополнительно повышает их ценность.

Заключение

Из кумыса и шубата были выделены LAB и дрожжи, идентифицированные как *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sakei*, *Candida kefir* и *Kazachstania unispora*. Проведён анализ их морфологических и биохимических характеристик. Штаммы проявили активность в отношении различных углеводов и могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения в качестве компонентов заквасок. Полученные результаты подтверждают потенциал автохтонной микрофлоры как источника культур для разработки аутентичных региональных молочных продуктов. Исследования в данном направлении продолжаются. Следующим этапом исследования будет изучение технологических, пробиотических характеристик штаммов с целью создания закваски для производства аутентичных молочных продуктов.

Список литературы

1. Evaluation of lactic acid bacterial communities in spontaneously-fermented dairy products from Tajikistan, Kyrgyzstan and Uzbekistan using culture-dependent and culture-independent methods / Yue Sun et al // *International Dairy Journal*. – 2022. – Vol. 130. – P. 105281. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105281>.
2. Physiological performance of *Kazachstania unispora* in sourdough environments / D. Korcari et al // *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. – 2021. – Vol. 37, № 88. <https://doi.org/10.1007/s11274-021-03027-0>.
3. Analysis of bacterial diversity in Kazakh fermented milk products Shubat and Ayran by combining culture-dependent and culture-independent methods / S. Zhadyra et al // *LWT*. – 2021. – Vol. 141. – P. 110877. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110877>.
4. Zhadyra S. Exploring the Microbiome and Functional Metabolism of Fermented Camel Milk (Shubat) Using Metagenomics / S. Zhadyra, F. Tao, P. Xu // *Foods*. – 2025. – № 14(7). – P. 1102. <https://doi.org/10.3390/foods14071102>.
5. Оразов А.Ж. Өздігінен ашу процесі нәтижесінде түйе сүтінен жасалған шұбаттың табиғи басымды микрофлорасының сипаттамасы / А.Ж. Оразов, К.К. Бозымов, Т.А. Байбатыров // Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. – 2020. – № 1. – Б. 44-50.
6. Выделение и идентификация молочнокислых бактерий для ферментированных молочных продуктов / Т.Н. Орлова и др. // *Ползуновский Вестник*. – 2019. – № 2 – С. 47-50.
7. Тыныбаева И.К. Орталық Қазақстан қымызының микробтық құрамын анықтау / И.К. Тыныбаева, К.Г. Ли, З.С. Сармурзина // Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. Биологиялық ғылымдар сериясы. – 2022. – № 3(140). – Б. 6-13.
8. Exploring the Antimicrobial and Probiotic Potential of Microorganisms Derived from Kazakh Dairy Products / S. Anuarbekova et al // *Microbiol. Res.* – 2024. – № 15. – P. 1298-1318.
9. Подготовка промышленного производства заквасок– выделение и идентификация бактерий для кумыса и шубата / А.С. Баубекова и др. // *Вестник КазНУ. Серия биологическая*. – 2014. – № 1/2(60). – С. 178-181.
10. The Main Features and Microbiota Diversity of Fermented Camel Milk / Z. Bilal et al // *Foods*. – 2024. – № 13(13). <https://doi.org/10.3390/foods13131985>.
11. *Kazachstania yasuniensis* sp. nov., an ascomycetous yeast species found in mainland Ecuador and on the Galapagos / A. Stephen et al // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. – 2015. – № 65. – P. 1304-1309.
12. *Whitman Bergey's manual of Systematic Bacteriology Second Edition Volume Three The Firmicutes* / Paul De Vos et al. – USA: Springer, 2009. – 1422 p.

References

1. Evaluation of lactic acid bacterial communities in spontaneously-fermented dairy products from Tajikistan, Kyrgyzstan and Uzbekistan using culture-dependent and culture-independent methods / Yue Sun et al // *International Dairy Journal*. – 2022. – Vol. 130. – R. 105281. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105281>. (In English).
2. Physiological performance of *Kazachstania unispora* in sourdough environments / D. Korcari et al // *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. – 2021. – Vol. 37, № 88. <https://doi.org/10.1007/s11274-021-03027-0>. (In English).
3. Analysis of bacterial diversity in Kazakh fermented milk products Shubat and Ayran by combining culture-dependent and culture-independent methods / S. Zhadyra et al // *LWT*. – 2021. – Vol. 141. – R. 110877. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110877>. (In English).
4. Zhadyra S. Exploring the Microbiome and Functional Metabolism of Fermented Camel Milk (Shubat) Using Metagenomics / S. Zhadyra, F. Tao, P. Xu // *Foods*. – 2025. – № 14(7). – R. 1102. <https://doi.org/10.3390/foods14071102>. (In English).
5. Orazov A.ZH. Ozdiginen ashu protsesi natizhesinde tuie sutinen zhasalghan shubattyn tabigi basymdy mikroflorasynyn sipattamasy / A.ZH. Orazov, K.K. Bozymov, T.A. Baibaturov // *Almaty tekhnologiyalyq universitetiniñ khabarshysy*. – 2020. – № 1. – B. 44-50. (In Kazakh).
6. Vydelenie i identifikatsiya molochnokislykh bakterii dlya fermentirovannykh molochnykh produktov / T.N. Orlova i dr. // *Polzunovskii Vestnik*. – 2019. – № 2 – S. 47-50. (In Russian).
7. Tynybaeva I.K. Ortalyk Kazakstan kymyzynyn mikrobytk kuramyn anyktau / I.K. Tynybaeva, K.G. Li, Z.S. Sarmurzina // *L.N. Gumilev atyndary EUU Khabarshysy. Biologiyalyk gylymdar seriyasy*. – 2022. – № 3(140). – B. 6-13. (In Kazakh).
8. Exploring the Antimicrobial and Probiotic Potential of Microorganisms Derived from Kazakh Dairy Products / S. Anuarbekova et al // *Microbiol. Res*. – 2024. – № 15. – R. 1298-1318. (In English).
9. Podgotovka promyshlennogo proizvodstva zakvasok– vydelenie i identifikatsiya bakterii dlya kumysa i shubata / A.S. Baubekova i dr. // *Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya*. – 2014. – № 1/2(60). – S. 178-181. (In Russian).
10. The Main Features and Microbiota Diversity of Fermented Camel Milk / Z. Bilal et al // *Foods*. – 2024. – № 13(13). <https://doi.org/10.3390/foods13131985>. (In English).
11. *Kazachstania yasuniensis* sp. nov., an ascomycetous yeast species found in mainland Ecuador and on the Galapagos / A. Stephen et al // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. – 2015. – № 65. – R. 1304-1309. (In English).
12. Whitman Bergey's manual of Systematic Bacteriology Second Edition Volume Three The Firmicutes / Paul De Vos et al. – USA: Springer, 2009. – 1422 p. (In English).

З.В. Қапшақбаева^{1*}, Ж. Қалибекқызы², А.О. Өтегенова², К.М. Омарова¹

¹Торайғыров университеті,

140008, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ., Ломов көшесі 64

²Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка көшесі 20А

*e-mail: z.k.87@mail.ru

ҚЫМЫЗ БЕН ШҰБАТТЫҢ АУТОКТОНДЫ МИКРОФЛОРАСЫН БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН АШЫТҚЫ ҚҰРАМЫНДА ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ КЕШЕНДІ СИПАТТАМАСЫ

Бұл жұмыста дәстүрлі қазақтың ашытылған сусыны – қымыз бен шұбаттан бөлініп алынған сүтқышқылды бактериялар мен ашытқылардың кешенді сипаттамасының нәтижелері ұсынылған. Алынған изоляттардың культуральдық, морфологиялық және биохимиялық қасиеттері зерттеліп, олардың түрлік құрамына және көмірсуларды ашыту қабілетіне баға берілді. Сүтқышқылды бактериялар MRS ортасында, ал ашытқылар Сабуро ортасында өсірілді. Идентификация Грам әдісімен бояу, колония морфологиясы, микроскопия және биохимиялық сынақтар арқылы жүргізілді. Штамдардың глюкоза, лактоза, сахароза, мальтоза және маннитті ашыту қабілеті анықталды. Алынған штамдар ретінде *Lactobacillus plantarum*, *L. sakei*, *Candida kefir* және *Kazachstania unispora* анықталды деп болжанды. Ең белсенді мәдениеттер бірнеше көмірсуды ашыту қабілетін көрсетті, бұл олардың ашытқы құрамына енгізуге әлеуеті бар екенін білдіреді. Нәтижелер аутоктонды микрофлораның биотехнологиялық құндылығын және оны табиғи сүт өндірісіне арналған аутентификацияланған ашытқылар ретінде пайдаланудың болашағын дәлелдейді.

Түйін сөздер: қымыз, шұбат, сүтқышқылды бактериялар, ашытқылар, ашытқы, ашыту.

Z.V. Kapshakbayeva^{1*}, Zh. Kalibekkyzy², A.O. Utegenova², K.M. Omarova¹
¹Toraygyrov University, 140008, Republic of Kazakhstan, Pavlodar, 64 Lomov Street
²Shakarim University, 071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20A Glinka Street
*e-mail: z.k.87@mail.ru

ISOLATION AND COMPREHENSIVE CHARACTERIZATION OF AUTOCHTHONOUS MICROFLORA FROM KUMIS AND SHUBAT FOR POTENTIAL USE IN STARTER CULTURES FOR DAIRY PRODUCT PRODUCTION

*This study presents the results of isolation and comprehensive characterization of lactic acid bacteria and yeasts obtained from traditional Kazakh fermented beverages – kumis and shubat. Cultural, morphological, and biochemical properties of the isolates were examined, and their species identification and potential for carbohydrate fermentation were evaluated. Lactic acid bacteria were cultivated on MRS medium, and yeasts on Sabouraud agar supplemented. Identification was performed using Gram staining, colony morphology, microscopy, and biochemical tests. The ability of strains to ferment glucose, lactose, sucrose, maltose, and mannitol was assessed. The isolates were preliminarily identified as *Lactobacillus plantarum*, *L. sakei*, *Candida kefir*, and *Kazachstania unispora*. The most active strains showed the ability to ferment multiple carbohydrates with gas and sediment formation, indicating their potential for inclusion in starter cultures. The results confirm the biotechnological value of the native microflora and its promise for developing authentic starter cultures for dairy production.*

Key words: kumis, shubat, lactic acid bacteria, yeasts, starter culture, fermentation.

Сведения об авторах

Зарина Владимировна Капшакбаева* – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Биотехнология», Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан; e-mail: z.k.87@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Жанар Калибеккызы – к.б.н, ассоциированный профессор, Шәкәрім университет; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, г. Семей, Казахстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Карина Маратовна Омарова – к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Биотехнология», Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан; e-mail: karinaomarova@inbox.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2726-5477>.

Авторлар туралы мәліметтер

Зарина Владимировна Капшакбаева* – PhD, «Биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан; e-mail: z.k.87@mail.ru ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Жанар Қалибекқызы – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Шәкәрім университеті, Семей қаласы, Қазақстан; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, «Тамақ өнімдері технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Карина Маратовна Омарова – т.ғ.к., «Биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан; e-mail: karinaomarova@inbox.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2726-5477>.

Information about the authors

Zarina Vladimirovna Kapshakbayeva* – PhD, Associate Professor, Department of Biotechnology, Toraygyrov University, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: z.k.87@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7989-5270>.

Zhanar Kalibekkyzy – PhD in Biology, Associate Professor, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Asiya Orazbekovna Utegenova – PhD, Acting Associate Professor, Department of Food Technology, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Karina Maratovna Omarova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Biotechnology, Toraygyrov University, Pavlodar, Kazakhstan; e-mail: karinaomarova@inbox.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2726-5477>.

*Поступила в редакцию 15.09.2025
Поступила после доработки 02.10.2025
Принята к публикации 03.10.2025*