

Э.А. Габрильянц*, Р.С. АлибековЮжно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,
160012, Республика Казахстан, г. Шымкент, проспект Тауке-хана 5

*e-mail: gabrilyants@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРА ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Аннотация. В последнее время интерес к производству верблюжьего молока и продуктов из него возрос благодаря его питательным и лечебным свойствам, включая сыры из верблюжьего молока.

В данном исследовании была разработана технология сыра из не пастеризованного верблюжьего молока с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур. Был изучен состав верблюжьего молока и его микробиологические показатели безопасности. Далее были приготовлены три экспериментальных вида сыра из верблюжьего молока, где был определен физико-химический состав, выход сыров, минеральный состав и органолептические показатели. Так, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25,45 до 22,13 %. Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50-62,30%; зольность составляла 3,05-3,65%; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19% соответственно у контрольного образца, сыра с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур. Выход сыра варьировался от 115,20г/л до 137,98 г/л. Минеральный состав сыра из верблюжьего молока показал, что во всех образцах преобладают такие макроэлементы как Na, Mg, Ca, K, P. Также все экспериментальные образцы сыра из верблюжьего молока обладали высокими органолептическими показателями.

Ключевые слова: верблюжье молоко, технология сыра, заквасочные культуры, выход сыра, качественные характеристики.

Введение

Казахстан славится традициями, и огромными степными просторами, где преобладает развитие верблюдоводства с давних времен. В Казахстане насчитывается около 300 тысяч поголовья верблюдов породы дромадеров. Верблюжье молоко уже давно признано белым золотом степных и пустынных регионов, благодаря своим ценным питательным и лечебным свойствам [1]. А также является настоящим суперфудом для организма человека [2]. Из функциональных свойств верблюжьего молока можно выделить антиоксидантную, биологическую, противоопухолевую активность и гипоаллергенность [3]. Однако, верблюжье молоко уникально тем, что его нелегко перерабатывать в различные молочные продукты, которые характерны для коровьего молока. В нем отсутствует β -лактоглобулин и низкое содержание к-казеина, что затрудняет переработку верблюжьего молока в различные молочные продукты [4]. Многими учеными были уже исследованы свойства верблюжьего молока, переработка молока в йогурт, напитки, сыр [5]. Также, огромный вклад в научное развитие по теме получения сыра из верблюжьего молока были проделаны учеными [6,7] были изучены технологические свойства, параметры свертывания молока. Передача лабораторных результатов, уже относительно многочисленных для промышленного масштаба, по-прежнему недостаточна, особенно для таких продуктов, как сыры из верблюжьего молока, и это требует дополнительных технических и экономических анализов [8]. Актуальным и до конца не изученным считается и эффективность влияния стартерных культур на конечные свойства сыра из верблюжьего молока. Поэтому очень важно понимание различных заквасочных культур для дальнейшей разработки сыров из верблюжьего молока.

Целью данной статьи является исследование сыра из верблюжьего молока с использованием комбинаций мезофильных и термофильных заквасочных культур на качественные характеристики конечного продукта.

Методы исследования. Лيوфилизированные бактериальные заквасочные культуры содержали как мезофильные (*Lactococcus cremoris*, *Lactococcus deacetylactis*, *lactobacillus*

plantarum), так и термофильные (*Lactococcus lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*).

Для свертывания верблюжьего молока использовали специальный жидкий химозин "Chy-Max M 1000" компании Hansen A/S (Херсхольм, Дания).

Подготовка молока. Свежее цельное верблюжье молоко породы *C. dromedarius* было получено из местной фермы Туркестанской области. Молоко немедленно охлаждали и выдерживали при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Сыр из верблюжьего молока с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур выработан следующим образом:

Сырое молоко подвергают фильтрации, нагревают до температуры $32-34^\circ\text{C}$ для использования мезофильной культуры, и до $38-42^\circ\text{C}$ для использования термофильной культуры, вносят 40% раствор соли кальция и смесь мезофильных или термофильных бактериальных культур, доводят молоко до достижения кислотности Ph 5,8-6, затем вносят молокосвертывающий фермент Chy-max 1000 (CH Hansen, Дания) из расчета 1 г на 1000 кг молока сквашивают, получают сгусток, отделяют сыворотку, подвергают самопрессованию, и формованию сырной головки. Полученную сыворотку нагревают до $85-95^\circ\text{C}$ при непрерывном перемешивании. Проводят тепловую обработку сырных головок первоначально находившиеся на дне чана до достижения их поверхности. Затем головки сыров охлаждают на сырном столе и солят в рассоле, содержащем 10% раствор NaCl при 20°C .

Состав молока. Содержание сухого вещества, жира, золы, общего количества сухих веществ, сомо, лактозы и белка в образцах молока измеряли с помощью MilkoScan™ Mars (Дания).

Измерение pH образцов сыра измеряли с помощью pH-метра Hanna HI98103, где pH-метр был откалиброван с использованием стандартных буферных значений pH 4 и 7.

Микробиологические показатели безопасности верблюжьего молока проводили согласно СТ-32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа».

Содержание белка в образцах сыра определяли по методу Кьельдаля согласно ГОСТ Р 54662-2011 «Сыры и сыры плавленые. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля».

Содержание жира определяли согласно ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

Сухие вещества контролировали по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

Зольность определяли согласно ГОСТ 15113.8-77. «Концентраты пищевые. Методы определения золы».

Полученный сыр взвешивали с помощью цифровых весовых весов. Регистрировали вес образца сыра и рассчитывали выход по формуле:

$$\text{Выход сыра}\% = \frac{\text{вес сыра}}{\text{вес молока}} \times 100$$

Определение минерального состава определяли с помощью РЭМ (Растовый низковакумный электронный микроскоп) JEOL JSM-6490LV (Япония).

Органолептическую оценку сыров проводили по 100 бальной шкале, где 10 квалифицированных экспертов оценивали вкус и запах сыра (45), консистенцию (25), рисунок (10), цвет теста (10) и внешний вид (10) в соответствии с Nelson and Trout, где общая оценка составила 100 баллов.

Результаты и обсуждения. Перед выработкой сыра проводили физико-химический состав верблюжьего молока представленный в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели верблюжьего молока

Параметры	Значение верблюжьего молока
Жиры	$4,14 \pm 0,006^*$
Белки	$3,20 \pm 0,01$
Лактоза	$4,13 \pm 0,005$
Сомо	$8,62 \pm 0,01$
Сухие вещества	$12,74 \pm 0,01$
Точка замерзания	$-0,531 \pm 0,001$
Ph	$6,43 \pm 0,011$

*Средние значения ($\pm\text{SD}$). разница $\leq 0,05$

Контролировали микробиологические показатели безопасности приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Контролировали микробиологические показатели безопасности

Наименование	Результаты исследования	Норма
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	4,5 x 10 ⁵ КОЕ /см ³ (г)	5 x 10 ⁵ КОЕ /см ³ (г)
Патогенная флора, включая сальмонеллу	Не обнаружены	Отсут.
Соматические клетки, см ³ (г)	9x10 ⁴	7,5x10 ⁵
Антибиотики	Не обнаружены	Не обнаружены

В молоке количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) должно быть не более 5 x 10⁵ КОЕ/см³(г), патогенная флора, в том числе сальмонеллы должны отсутствовать, соматические клетки см³ (г) не более 7,5x10⁵, присутствие антибиотиков не допускается.

Согласно авторам работы [9] у крупного рогатого скота свертывание молока происходит быстрее, поскольку мицеллы белка казеина очень малы по размеру и приводят к свертыванию в течение короткого периода времени, однако верблюжье молоко не обладает такими свойствами из-за более низкой концентрации κ -казеина, что вызывает трудности с достижением свертываемости [10, 11]. А также верблюжье молоко обладает очень низкой термостабильностью при высоких температурах из-за денатурации и осаждения белка [12,13] и не позволяют иметь больший выход конечного продукта. Однако использование сырого молока, сохраняет нативные белки верблюжьего молока и способствует увеличению выхода продукта. Физико-химические параметры сыров с использованием заквасочных культур показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели полученных сыров из верблюжьего молока

Образец	Жиры г/100г	Белки г/100 г	Сухие вещества, %	Зола, %	Выход, г/100 л
Контроль	24,38	20,58	50,50	3,05	115,20
Мезофильные культуры	25.45	22.19	55 ,18	3,21	137.98
Термофильные культуры	22.13	17.49	62,30	3,65	124.53

Согласно таблице 3, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25.45 до 22,13 %. Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50-62,30%; зольность составляла 3,05-3,65%; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19% соответственно у мезофильных и термофильных заквасочных культур.

Содержание влаги составило 55,18% для сыра с использованием мезофильных культур, этот результат соответствует результатам, полученным Haider [14], которые составили 55,64-58,8% для сыра из чистого верблюжьего молока, в то время как для контроля и сыра с использованием термофильных культур оно составило 50,50% и 62,30 % соответственно.

Более высокий выход сыра (137,98 г / 1 л) был получен для сыра, изготовленного с использованием комбинаций мезофильных культур, по сравнению с сыром с термофильными культурами (124,53 г / 1 л). С другой стороны, Baig и соавт. сообщили, что термофильные закваски более полезны при подкислении верблюжьего молока, и для сгустка из верблюжьего молока рекомендуется более высокая температура приготовления, чтобы улучшить выход сыра [15].

Содержание белка зависело от типа закваски, используемой для производства сыра, что означает, что сыр, приготовленный с использованием мезофильных и термофильных

культур, значительно отличается более высокая ценность белка (г/100 г): 22.19 и 17.49 соответственно, 20,58 у контрольного образца.

Значительно низкое содержание золы (2,65 г / 100 г) наблюдалось в сыре на основе верблюжьего молока, приготовленном с использованием термофильной культуры. Более высокое содержание золы (3,21 г / 100 г) в сыре, приготовленном с использованием мезофильной культуры. Многие факторы могут быть ответственны за эти вариации зольности сыра: например, природа ингредиентов, используемых в процессе производства сыра, содержание золы в используемом сырье [16].

Как известно употребление молочных продуктов особенно сыра славится высоким содержанием минеральных веществ, т.к. кальция, магния, фосфора, которые полезны для организма как детей, так взрослых и пожилых людей. В данном исследовании был определен минеральный состав исследуемых сыров на основе верблюжьего молока. В таблице 4 представлен Минеральный состав сыров на основе верблюжьего молока.

Таблица 4 – Минеральный состав сыров на основе верблюжьего молока

Наименование элемента	Образцы сыра, %/100г		
	Контроль	Мезофильные культуры	Термофильные культуры
Na / Натрий	7.35	7.04	7.61
Mg / Магний	0.72	0.78	0.88
P / Фосфор	16.85	17.17	15.70
K / Калий	0.32	0.28	0.43
Ca / Кальций	26.15	29.19	26.55
S / Сера	0.42	0.37	0.65
Cl / Хлор	0.14	0.17	0.84
Total	100	100	100

Исходя из таблицы 4 был определен минеральный состав в образцах сыров с термофильными и мезофильными бактериальными культурами. А также в контрольном образце. Уровень Na и Mg превышал в сырах с термофильными культурами по сравнению с контролем и мезофильными культурами (рис. 1-3).

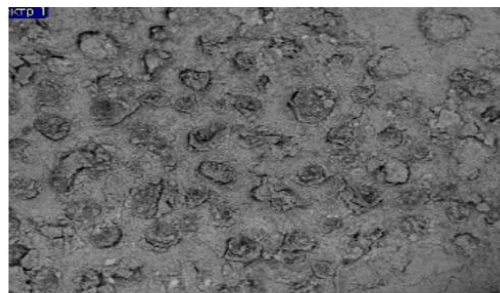
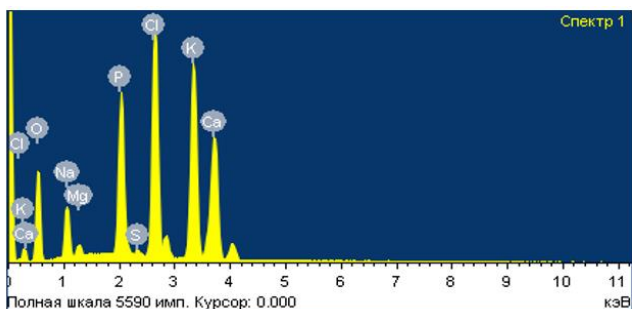


Рисунок 1 – Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока (контроль)

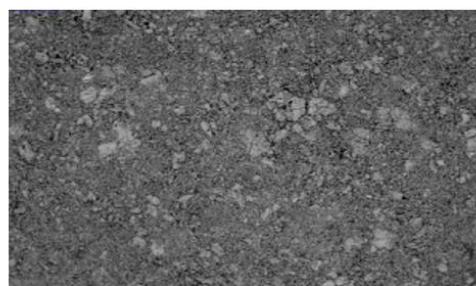
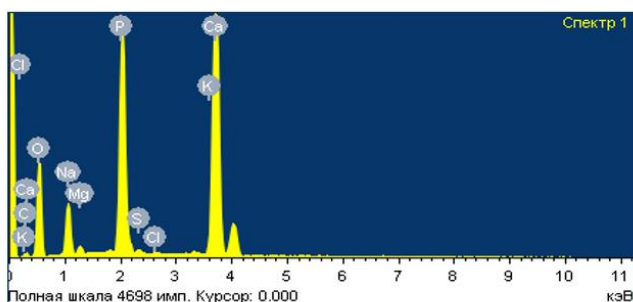


Рисунок 2 – Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока (с мезофильными культурами)

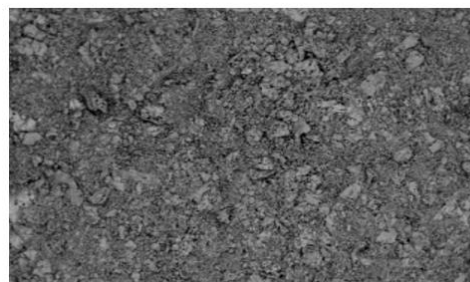
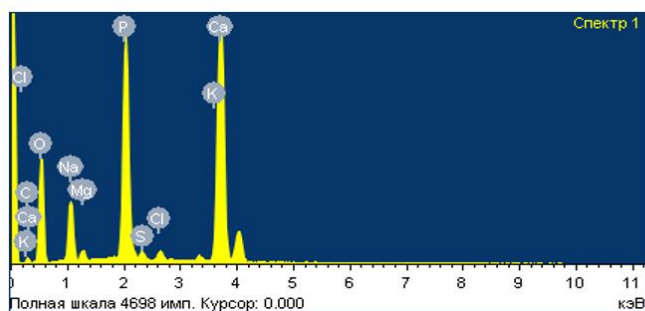


Рисунок 3 – Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока (с термофильными культурами)

Уровень фосфора и кальция повышается у образца сыра с мезофильными заквасочными культурами, тогда как у образцов контрольного и с термофильными заквасочными культурами понижается до 16,85 и 26,15 и 15,70 и 26,55 соответственно. С другой стороны, уровень калия оказался ниже у образца сыра с мезофильными культурами по сравнению с контрольным образцом-0,32, и сыром с использованием с термофильными культурами-0,43.

Органолептическая оценка исследования мягких сыров из верблюжьего молока отличается по внешнему виду, аромату, вкусу и общему восприятию образцов сыра и за счет свойства различных используемых заквасочных культур. Органолептическая оценка мягких сыров из верблюжьего молока представлена в таблице 5.

Таблица – 5 Органолептическая оценка мягких сыров из верблюжьего молока

Параметры	Коэффициент оценивания	Контроль	Мезофильные	Термофильные
Вкус и запах	45	42	45	43
Консистенция	25	24	23	24
Рисунок	10	10	10	10
Цвет теста	10	10	10	10
Внешний вид	10	9	9	8
Суммарное значение	100	92	96	94

Исходя из таблицы 5 наибольший балл по вкусу и запаху имел образец сыра с использованием мезофильных заквасочных культур с добавлением *Lact. plantarum*, наиболее низким оказалось у контрольного образца. Различия во вкусе можно отнести к неотъемлемым свойствам мезофильных и термофильных заквасочных культур в высвобождении ароматических соединений, таких как диацетил. Диацетил естественным образом вырабатывается молочнокислыми бактериями, из цитрата при совместном брожении с лактозой [17]. Рисунок и цвет сыров из верблюжьего молока во всех образцах соответствовал коэффициенту оценивания и составил по 10 баллов соответственно. Кроме того, соединения такие вещества, как диацетил и ацетальдегид, возможно, способствовали развитию у сыра отчетливых текстурных и вкусовых свойств [17,18].

Сыр, полученный с использованием мезофильных заквасочных культур, имел более низкие баллы по консистенции по сравнению с контрольным образцом и сыром с использованием термофильных заквасочных культур. С другой стороны, все сыры из верблюжьего молока обладали хорошим внешним видом и имели 9 баллов из 10 по внешнему виду.

Заключение

Таким образом, исходя из представленных исследований было выявлено, что получение сыра с использованием заквасочных культур повышали качественные характеристики сыров из верблюжьего молока. Так, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25,45 до 22,13 %.

Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50-62,30%; зольность составляла 3,05-3,65%; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19%

соответственно у контрольного образца, сыра с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур.

Выход сыра варьировался от 115,20 г/л до 137,98 г/л. Минеральный состав сыра из верблюжьего молока показал, что во всех образцах преобладают такие макроэлементы как Na, Mg, Ca, K, P. Наиболее приемлемым был сыр, приготовленный из верблюжьего молока с использованием мезофильных заквасочных культур, т. к. имел более высокий выход 137,98 г/л, более высокую ценность белка: 22.19 г/100 г, а также высокий уровень фосфора 17.17% и кальция 29.19%. По органолептическим показателям все сыры обладали высокими оценками.

Список литературы

1. Elhosseny M., Gwida M., Elsherbini M., Samra R.A., Al Ashmawy M., 2018 – Evaluation of physicochemical properties and microbiological quality of camel milk from Egypt. V. 7. Issue 3.
2. Mohammadabadi T. Camel Milk; A Nutritious Superfood for Health Complications., 2023 – Milk Science International. – 76. – P. 35-43.
3. Habib H.H., Ibrahim W.H., Schneider-Stock R., Hassan M.H. Camel milk lactoferrin reduces the proliferation of colorectal cancer cells and exerts antioxidant and DNA damage inhibitory activities. Food Chemistry. – 2013. – P.148-152.
4. Yirda A., Eshetu M., Babege K. Current status of camel dairy processing and technologies: A Review, 2020 – Open Journal of Animal Sciences. – 2020. – Vol.10. – No.3.
5. Dikhanbayeva F., Zhaxybayeva E., Dimitrov Z., Yessirkep G., Bansal N., 2021 – Studying the effect of the developed technology on the chemical composition of yogurt made from camel milk. Eastern-European journal of enterprise technologies. 2021. – 3(11-111), P. 36-48.
6. Konuspayeva G., Camier B., Gaucheron F., Faye B., 2014 - Some parameters to process camel milk into cheese. Emirates Journal of Food and Agriculture. 2014 – 26 (4).
7. Konuspayeva G., Faye B. Recent Advances in Camel Milk Processing. – 2021 – Animals. 11. – p.1045.
8. Bekele B., Hansen E.B., Eshetu M., Ipsen R., and Hailu Y. – 2018 – Effect of starter cultures on properties of soft white cheese made from camel (*Camelus dromedarius*) milk. Journal of Dairy Science, December.
9. Bintsis T., Papademas P. 2017 – An overview of the cheese making process. In: P. papademas and T. Bintsis (eds). Global cheese making Technology. – 2017. – p. 120-156.
10. Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M., Petersen M.A., Lametsch R., Rattray F., and Ipsen R. 2018 – Rheological and sensorial properties and aroma compounds formed during ripening of soft brined cheese made from camel milk. Int. Dairy J. 2018 – 81:122–130.
11. Konuspayeva G., Nasser B., Aleilawi M., Al-Shumeimyri K., Al-Hammad, K. Algruin, F. Alshammari, E. Beaucher, B. Faye. – 2017 – Manufacture of dry – and brine-salted soft camel cheeses for the camel dairy industry. International journal of dairy technology. – V.70. – Issue1.
12. M.Ho T., Zou Z., Bansal N. – 2022 – Camel milk: A review of its nutritional value, heat stability, and potential food products. Food Research International. – P.153.
13. Kamal-Eldin A., Ayyash, M., Sobti, B., & Nagy, P. – 2022. – Non-bovine milks: Camel milk. In P. L. H. McSweeney, & J. P. McNamara (Eds.), Encyclopedia of dairy science. – 2022. – 3rd ed. – P. 504-513.
14. Khan H., Athar I.H, and Aslam M. – 2004. – Evaluation of cheese by processing camel milk. Pak. J. Zool. – 36:323-326 (2004).
15. Baig D., Sabikhi L., Khetra Y., Shelke P.A. – 2022 – Technological challenges in production of camel milk cheese and ways to overcome them – A review. International Dairy Journal, P.129.
16. Hailu Y., Hansen E. B., Seifu E., Eshetu M., Petersen M. A., Lametsch R., Rattray F., and Ipsen R. 2018 - Rheological and sensorial properties and aroma compounds formed during ripening of soft brined cheese made from camel milk. Int. Dairy J. 2018. – 81:122-130.
17. Papagianni M., 2012. – Metabolic engineering of lactic acid bacteria for the production of industrially important compounds. Comput. Struct. Biotechnol. – 2012. – J. V. 3, Issue: 4. – P.1-8.
18. P. Walstra, J.T.M. Wouters, and T. J. Geurts. 2006. – Dairy Science and Technology. 2nd ed. Taylor and Francis Group, CRC Press, Boca Raton, FL. – P. 808.

Э.А. Габрильянц*, Р.С. Алибеков

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,
160012, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Тәуке хан даңғылы 5
*e-mail: gabrilyants@mail.ru

ТҮЙЕ СҮТІНЕН ЖАСАЛҒАН ІРІМШІКТІҢ САПАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Жақында түйе сүтін және одан жасалған өнімдерді өндіруге деген қызығушылық оның тағамдық және емдік қасиеттеріне, соның ішінде түйе сүтінен жасалған ірімшіктерге байланысты артты.

Бұл зерттеуде мезофильді және термофильді ашытқы дақылдарын қолдана отырып, пастерленбеген түйе сүтінен жасалған ірімшік технологиясы жасалды. Түйе сүтінің құрамы және оның микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері зерттелді. Әрі қарай түйе сүтінен ірімшіктің үш тәжірибелік түрі дайындалды, онда физика-химиялық құрамы, ірімшіктердің шығымы, минералды құрамы және органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Сонымен, зерттелетін үлгілердегі майдың массалық үлесінің мөлшері 25.45-тен 22.13%-ға дейін болды. Барлық үлгілер үшін қатты заттардың массалық үлесі 50.50-62.30% аралығында болды; Күл 3.05-3.65% құрады; ал ақуыздардың массалық үлесі бақылау үлгісінде тиісінше 17.49, 22.19%, мезофильді және термофильді ашытқы дақылдарын қолданатын ірімшік болды. Түйе сүтінен жасалған ірімшіктің минералды құрамы барлық үлгілерде Na, Mg, Ca, K, P сияқты макронутриенттер басым екенін көрсетті.

Түйін сөздер: *түйе сүті, ірімшік технологиясы, ашытқы дақылдары, ірімшік өнімділігі, сапалық сипаттамалары.*

E.A. Gabrilyants*, R.S. Alibekov

M. Auezov South Kazakhstan University,
160012, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Tauke Khan Avenue, 5
*e-mail: gabrilyants@mail.ru

DEVELOPMENT OF CAMEL MILK CHEESE TECHNOLOGY AND RESEARCH OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS

Recently, interest in the production of camel milk and products from it has increased due to its nutritional and medicinal properties, including camel milk cheeses.

In this study, the technology of cheese from non-pasteurized camel milk using mesophilic and thermophilic starter cultures was developed. The composition of camel milk and its microbiological safety indicators were studied. Next, three experimental types of camel milk cheese were prepared, where the physico-chemical composition, cheese yield, mineral composition and organoleptic parameters were determined. Thus, the content of the mass fraction of fat in the studied samples ranged from 25.45 to 22.13%. The mass fraction of solids for all samples was in the range of 50.50-62.30%; ash content was 3.05-3.65%; and the mass fraction of proteins was 17.49, 22.19%, respectively, in the control sample, cheese using mesophilic and thermophilic starter cultures. The cheese yield ranged from 115.20g/l to 137.98 g/l. The mineral composition of camel milk cheese showed that macronutrients such as Na, Mg, Ca, K, P. predominate in all samples. Also, all experimental samples of camel milk cheese had high organoleptic characteristics.

Key words: *camel milk, cheese technology, starter cultures, cheese yield, qualitative characteristics.*

Сведения об авторах

Элеонора Артюновна Габрильянц – докторант, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Высшая школа Текстильной и пищевой инженерии, Шымкент, Казахстан, e-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-5674>.

Равшанбек Султанбекович Алибеков – кандидат химических наук, профессор, Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, Высшая школа Текстильной и пищевой инженерии, Шымкент, Казахстан, e-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>.

Авторлар туралы мәліметтер

Габрильянц Элеонора Артюновна — докторант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Тоқыма және тамақ инженериясы жоғары мектебі, Шымкент, Қазақстан, e-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-5674>.

Равшанбек Султанбекович Алибеков — химия ғылымдарының кандидаты, профессор, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Тоқыма және тамақ инженериясы жоғары мектебі, Шымкент, Қазақстан, e-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>.

Information about the authors

Eleonora Artyunovna Gabrilyants – doctoral student, M. Auezov South Kazakhstan university, Textile and Food Engineering higher school, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5568-5674>.

Ravshanbek Sultanbekovich Alibekov – candidate of chemical science, professor, M. Auezov South Kazakhstan university, Textile and Food Engineering higher school. Shymkent, Kazakhstan, e-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>.

Материал поступил в редакцию 12.12.2023 г.

DOI: 10.53360/2788-7995-2023-4(12)-12

MPHTI: 65.63.33:

М.К. Алимарданова¹, В.М. Бакиева^{1*}, Inga Ciprovica²

¹Алматинский технологический университет,
050000, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

²Латвийский университет естественных наук и технологий,
LV-3001, Латвия, г. Jelgava, Lielā Street 2
*e-mail: venerabakieva@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫРЬЯ ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ КОНТОМЕНАНТОВ

Аннотация: Статья вкладывает в фокус внимания возможности и методики интеграции энтеросорбентов в состав йогуртов с целью повышения способности организма выводить токсичные элементы. Рассматриваются не только перспективы этого внесения, но и различные методы его осуществления, создавая перспективные пути для разработки функциональных продуктов, способствующих детоксикации организма. Данное исследование представляет собой не только вклад в область пищевых инноваций, но и ответ на актуальные вызовы, связанные с уровнем токсичных элементов в окружающей среде, а также стремление к улучшению здоровья и благополучия общества. В рамках данного исследования рассматривается потенциал использования поликомпонентной смеси сиропа боярышника и рябины, активированного угля в качестве контроля и биологическая активная добавка Ротовит Кардио в качестве энтеросорбентов. Эти натуральные компоненты не только предоставляют экологически устойчивые варианты, но и обладают потенциалом улучшить способы вывода токсичных элементов из организма через инновационные продукты, такие как йогурты. Этот подход не только позволяет снизить себестоимость, делая продукт более доступным, но также активно встраивается в экологическую парадигму, предоставляя ответ на вызовы нагрузки на природные ресурсы. Эти компоненты, взятые из различных источников, подчеркивают разнообразие исследуемых веществ и открывают возможности для понимания различий во внесении и сорбирующей способности. В этом контексте, анализ пектинсодержащих, пористых продуктов предоставляет увлекательный взгляд на их потенциал в создании продуктов, гармонично сочетающих заботу о здоровье и ответственность перед природой. Этот