

УДК 637.33

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-3-256-263

ЭКСПЕРТИЗА МЯГКИХ СЫРОВ, ВЫРАБОТАННЫХ ИЗ КОЗЬЕГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА**Л. М. Суфьянова, Т. В. Кабанова, А. И. Короткова***Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. В настоящее время в нашей стране наблюдается увеличение количества коз молочной направленности. Из козьего молока вырабатывают молочные продукты по традиционным технологиям, а также оно часто используется в производстве разных видов сыров, причем данные сыры относятся к категории элитных и имеют более высокую цену, по сравнению с сырами из коровьего молока. Для фермеров и небольших частных хозяйств проще всего освоить технологию мягких сыров. Исходя из этого представляет интерес сравнение двух образцов сыров из разного вида молока и оценка их качества. **Цель исследования:** провести сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей образцов мягкого сыра «Хоттабыч», выработанных из коровьего и козьего молока. **Материалы и методы.** При проведении эксперимента использовали стандартные методы для определения качества молока-сырья и его сыропригодных свойств. После получения готовых образцов сыра изучали физико-химические и структурно-механические свойства готовых образцов. Также определяли вкусовые качества изготовленных вариантов. Для получения более углубленных сведений по теме исследования были также изучены показатели подсырной сыворотки. Исследования проводили в трех повторностях. **Результаты исследования, обсуждения.** В ходе анализа данных проведенного исследования, было выявлено, что образец сыра, произведенного из козьего молока, имел лучшую влагоудерживающую способность сгустка, за счет этого повысился выход готовой продукции на 8 %. Также в подсырную сыворотку перешло меньшее количество сухих веществ на 0,6 %. Сыр из козьего молока имел более нежную консистенцию, что подтверждает значение показателя предельного напряжения сдвига, который был меньше на 7 кПа у образца из козьего молока. **Заключение.** Образцы сыров, выработанные из козьего молока отличались нежной и пластичной консистенцией, при их производстве происходит более полный переход веществ из молока-сырья в готовый продукт, за счет чего повышается выход готовой продукции.

Ключевые слова: козье молоко, сыропригодные свойства молока, мягкий сыр, подсырная сыворотка, оценка сыра, козоводство

Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 24-26-00080).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Суфьянова Л. М., Кабанова Т. В., Короткова А. И. Экспертиза мягких сыров, выработанных из козьего и коровьего молока // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 3. С. 256–263. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-256-263>

EXAMINATION OF SOFT CHEESES MADE FROM GOAT'S AND COW'S MILK**L. M. Sufyanova, T. V. Kabanova, A. I. Korotkova***Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*

Annotation. Introduction. Currently, there is an increase in the number of dairy goats in our country. Goat's milk is used to produce dairy products using traditional technologies, and it is also often used in the production of various types of cheeses, and these cheeses belong to the elite category, and have a higher price compared to cheeses made from cow's milk. For farmers and small private farms, it is easiest to master the technology of soft cheeses. Based on this, it is of interest to compare two samples of cheeses from different types of milk and assess their quality. **The purpose of the study.** To conduct a comparative analysis of the organoleptic and physico-chemical parameters of samples of soft cheese "Hottabych" produced from cow's and goat's milk. **Materials and methods.** During the experiment, standard methods were used to determine the quality of raw milk and its cheese-usable properties. After receiving the finished cheese samples, the physico-chemical and structural-mechanical properties of the

finished samples were studied. The taste qualities of the manufactured variants were also determined. To obtain more in-depth information on the subject of the study, the parameters of the subcutaneous serum were also studied. The studies were carried out in three repetitions. **Results of the study, discussions.** During the analysis of the data of the conducted study, it was revealed that a sample of cheese made from goat's milk had a better moisture-retaining ability of the clot, due to this, the yield of finished products increased by 8 %. Also, a smaller amount of dry matter by 0.6 % was transferred to the subsurface serum. Goat's milk cheese had a more delicate consistency, which confirms the value of the maximum shear stress index, which was 7 kPa less in the goat's milk sample. **Conclusion.** Cheese samples produced from goat's milk were distinguished by a more delicate and plastic consistency, during their production there is a more complete transition of substances from raw milk into the finished product, thereby increasing the yield of finished products.

Keywords: goat's milk, cheese-like properties of milk, soft cheese, cheese whey, cheese evaluation, goat breeding

Acknowledgements. The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project No. 24-26-00080).

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Sufyanova L. M., Kabanova T. V., Korotkova A. I. Examination of soft cheeses made from goat's and cow's milk. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 3, pp. 256–263. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-256-263>

Введение

В настоящее время линейка молочных продуктов, представленная в торговых сетях, постоянно расширяется. Это происходит за счет появления новых продуктов, внесения новых добавок, а также за счет использования молока других видов сельскохозяйственных животных, в частности за счет использования козьего молока [1]. Повышение заинтересованности производителей молочной продукции в козьем молоке объясняется несколькими причинами: популяризация здорового образа жизни населения, в том числе заинтересованность потребителей в экологически чистой, качественной и безопасной продукции. Также немаловажным фактором является возрастание количества людей, страдающих пищевыми аллергиями, в т. ч. на коровье молоко. В ходе изучения литературных источников было найдено много сведений о разработке новых продуктов на основе козьего молока (йогурт с добавлением продуктов переработки айвы, мягкий сыр с плодами грецкого ореха, мороженое на основе молочных продуктов из козьего молока) [2].

В Республике Марий Эл крупным производителем продукции из козьего молока является ЗАО «Сернурский сырзавод». На данном предприятии вырабатывают мягкие молодые сыры («Лукоз»), зрелые сыры («Фуэте»), выдержанные

сыры («Marsental» Фуэте), а также мягкие сыры с плесенью («Сернурский Кроттен») и творожные сыры (Шевр Брускета и Шевр в золе). Помимо нескольких видов сыров данный производитель изготавливает и цельномолочную продукцию из козьего молока (молоко козье питьевое пастеризованное, кисломолочные продукты, сливочное масло). Данное предприятие имеет собственную племенную базу с козами зааненской породы.

Аналитики прогнозируют дальнейшее ежегодное увеличение производства козьего молока на 5–7 % [3]. Прогноз аналитиков подтверждается статистическими данными: на протяжении нескольких лет отмечалось увеличение поголовья коз молочной направленности, так, в 2018 году их численность составляла 30167,6 головы, а на 31.12.2023 года этот показатель был равен 49,3 тыс. голов [4].

Создание новых молочных продуктов, произведенных на основе козьего молока, также является способом расширения ассортимента органической молочной продукции. Данное направление является перспективным в связи с введением в 2020 году закона об органической продукции, который устанавливает требования экологизации сельскохозяйственного производства [5]. Свободная ниша данного направления представляет интерес для частных и крестьянско-фермерских хозяйств, которые содержат мелкий рогатый скот

(коз и овец) и занимаются переработкой молока в небольших объемах [6].

Спрос на козье молоко также повышается в связи с тем, что оно обладает некоторыми отличительными полезными свойствами, по сравнению с коровьим. Молоко коз считается гипоаллергенным, практически не содержит альфа-1s-казеин, но содержит большое количество бета-казеина [7]. Белки козьего молока расщепляются быстрее и усваиваются лучше белков коровьего молока, что имеет большое значение для детей и пожилых людей [8]. Есть разница и в размерах жировых шариков. В козьем молоке они имеют меньший диаметр, соответственно, лучше перевариваются организмом [9].

Использование козьего молока в производстве сыров является перспективным направлением. Сыры, произведенные из козьего молока, обладают характерным оригинальным и пикантным вкусом и деликатным послевкусием [10]. Выгоднее производить мягкие сыры, так как они не требуют созревания и их технология несколько проще, чем технология полутвердых и твердых сыров. Данное направление также актуально для начинающих сыроделов в секторе малого бизнеса и фермерских хозяйств [11].

В связи с вышеизложенным материалом, является научно обоснованным сравнение состава и свойств двух образцов мягких сыров, произведенных из козьего и коровьего молока.

Цель исследования

Провести сравнительную экспертизу образцов мягкого сыра, полученных из молока разных видов животных.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: выработать образцы мягкого сыра из разных видов молока, провести определение качества образцов готового продукта по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям.

Условия, материалы и методы

Выработка экспериментальных образцов и оценка качества сырья и готовой продукции проводилась в январе 2024 года на базе кафедры технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Объектами исследования являлись: образцы козьего и коровьего молока-сырья, выработанные образцы мягких сыров из козьего и коровьего мо-

лока, а также образцы подсырной сыворотки, полученные в ходе производства сыров.

В ходе проведения эксперимента определяли качество образцов молока-сырья по физико-химическим показателям и сравнивали их с требованиями соответствующей нормативной документации: для коровьего молока – ГОСТ 31449-2013, для козьего молока – ГОСТ 32940-2014.

Для определения физико-химических показателей молока-сырья использовали следующие общепринятые методики: массовую долю жира определяли в соответствии с ГОСТ 5867-90, массовую долю белка согласно ГОСТ 25179-2014, массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка определяли по ГОСТ Р 54761-2011, плотность определяли согласно ГОСТ Р 54758-2011, определение кислотности проводили по ГОСТ Р 54669-2011. Также анализировали сыропригодные свойства методом постановки сычужной пробы по ГОСТ 32901-2014.

После изготовления образцов сыра определяли их физико-химические показатели. Массовую долю жира определяли методом Гербера, массовую долю влаги определяли ускоренным методом на приборе АПС-1 согласно ГОСТ 3626-73. Массовую долю жира в сухом веществе в образцах вычисляли расчетным способом. Для оценивания консистенции образцов анализировали данные по структурно-механическому показателю (предельному напряжению сдвига (Θ_0)). Для этого использовали конический пластометр Воларовича. Для определения органолептических показателей проводили дегустацию выработанных продуктов с использованием экспертных листов, подготовленных исходя из требований стандарта на мягкие сыры (ГОСТ 33630-2015). Группа дегустаторов оценивала образцы по 5 параметрам: вкус и запах, консистенция, цвет, рисунок, внешний вид.

Помимо этого были изучены некоторые физико-химические показатели полученной сыворотки. Качество подсырной несоленой сыворотки оценивали исходя из требований стандарта ГОСТ 34352-2017. Массовую долю жира и кислотность определяли по вышеуказанным стандартам. Массовую долю белка определяли согласно ГОСТ 34454-2018. Массовую долю сухих веществ определяли с использованием рефрактометра ИРФ-454.

Все исследования проводили в трехкратной повторности. Результаты обрабатывали методом вариативной статистики с использованием программы EXCEL и указанием стандартной ошибки.

Результаты и обсуждение

Сыр «Хоттабыч» относится к мягким сырам со сроком созревания не более 5 суток, при производстве которых используется сычужный фермент, закваска, состоящая из молочнокислых лактококков, и хлористый кальций. Данный сыр вырабатывали по технологии согласно ТИ ТУ 9225-005-00419710-03.

В первую очередь проводили приемку и оценку качества молока-сырья. Коровье молоко-сырье об-

ладало следующими органолептическими характеристиками: однородная жидкость без осадка и хлопьев, с чистым вкусом и запахом, без посторонних привкусов, с светло-кремовым цветом. Козье молоко-сырье также представляло собой однородную жидкость без осадка и хлопьев, белого цвета, со слабым привкусом козьего молока. Данные по физико-химическим показателям варианта 1 (молоко коровье) представлены в таблице 1, в таблице 2 приведены данные по варианту 2 (козье молоко).

Таблица 1 / Table 1

Физико-химические показатели молока-сырья. Вариант 1 /
Physico-chemical parameters of raw milk. Sample 1.

Показатели / Indicators	Молоко коровье / Cow's milk	
	Результаты исследований $M \pm m$ / Research results $M \pm m$	Требования ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое» / Requirements of GOST 31449-2013 "Raw cow's milk"
Массовая доля жира, %	4,35±0,05	не менее 2,8
Массовая доля СОМО, %	8,67±0,04	не менее 8,2
Массовая доля белка, %	3,26±0,04	не менее 2,8
Плотность, кг/м ³	1028,8±0,21	не менее 1027,0
Титруемая кислотность, °Т	16,4±0,27	От 16,0 до 21,0 включительно

Таблица 2 / Table 2

Физико-химические показатели молока-сырья. Вариант 2 /
Physico-chemical parameters of raw milk. Sample 2

Показатели / Indicators	Молоко козье / Goat's milk	
	Результаты исследований $M \pm m$ / Research results $M \pm m$	Требования ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое» / Requirements of GOST 32940-2014 "Raw goat's milk"
Массовая доля жира, %	4,51±0,06	не менее 3,2
Массовая доля СОМО, %	8,56±0,06	не менее 8,2
Массовая доля белка, %	3,27±0,04	не менее 2,8
Плотность, кг/м ³	1028,37±0,08	от 1027,0 до 1030,0
Титруемая кислотность, °Т	18,4±0,45	не ниже 14,0 и не выше 21,0

В ходе анализа физико-химического показателей молока-сырья было выявлено, что образцы полностью соответствуют требованиям, указанным в нормативной документации. Исследуемые пробы обладали почти идентичным составом, однако отмечались небольшие различия по некоторым показателям. У козьего молока массовая доля жира была несколько выше (на 0,16%), а в коровьем молоке была выше массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (на 0,11%). После этого перешли к изучению технологического показателя, который имеет ключевое значение при производстве сыров. Молоко-сырье было проанализировано по сычужной пробе. При исследовании

данного показателя у образцов сырого коровьего молока были получены следующие результаты: сгустки мягкие, без глазков – 2 класса и сгустки дряблые – 3 класса. Данные образцы имели соответственно удовлетворительную и неудовлетворительную оценку по свертываемости.

Анализируя полученные сгустки сычужной пробы козьего молока, установили, что исследуемые партии молока имеют хорошую и удовлетворительную сыропригодность, сгустки были упругие с гладкой поверхностью без глазков – 1 класс и сгустки мягкие на ощупь без глазков – 2 класс.

Изучив данные, можно сказать о том, что козье молоко обладает лучшими сыропригодными

свойствами, по сравнению с коровьим молоком. Этот факт также находит подтверждение и в литературных источниках [15]. Удовлетворительное и неудовлетворительное качество сгустков можно объяснить тем, что молоко весенне-зимнего сезона имеет низкие сыропригодные свойства.

После определения состава и свойств используемого молока-сырья приступили к выработке образцов сыра согласно ТИ ТУ 9225-005-00419710-03. При изготовлении продукта было отмечено, что сгусток из козьего молока был более упругим и плотным, а также имел четкие края при разрезе. Это объясняется тем, что исходное козье молоко-сырье обладало лучшими сыропригодными свойствами, в сравнении с коровьим. В ходе выработки образцов было отмечено, что сгусток из козьего молока получился быстрее.

Сформованные головки сыра солили в рассоле с концентрацией 20 % в течение 1 часа. После посолки сыр оставили на обсушку при температуре 10–12 °С в течение суток. Затем приступили к оценке органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей выработанных образцов.

По органолептическим показателям готовые сыры обладали следующими характеристиками. Образец из коровьего молока обладал чистым и кисломолочным вкусом и запахом, без посторонних привкусов. Образец из козьего молока также обладал чистым кисломолочным вкусом и запахом, но с характерным слабо ощутимым привкусом козьего молока. Оба образца обладали однородной консистенцией по всей массе. Однако дегустаторами было отмечено, что образец из козьего молока имел более нежную, мягкую и приятную по вкусовым ощущениям консистенцию, по сравнению с образцом из коровьего молока.

Цвет у двух образцов немного отличался. Образец из козьего молока был белым, а образец из коровьего обладал молочным цветом со светлокремовым оттенком. Различия в цвете образцов можно объяснить следующим. Козье молоко имеет более высокое содержание витамина А, чем коровье молоко. По этой причине по цвету козье молоко всегда белее коровьего и, соответственно, это отражается и на цвете продуктов, вырабатываемых из него. Это связано с тем, что пищеварительная система коз способна расщеплять весь β-каротин (который и придает более кремовый цвет коровьему молоку), поступающий с кормами, до витамина А. У обоих вариантов рисунок отсутствовал, наблюдалось наличие нескольких небольших глазков угловатой формы.

Согласно полученным данным, образец из козьего молока не уступал по оценкам дегустаторов образцу из коровьего молока. Небольшое отличие в 0,1 балла наблюдалось по вкусу и запаху, так у образца № 1 оценка была 19,6; а у образца № 2 оценка равнялась 19,5. По остальным параметрам оба образца сыра не различались в оценках. Оба варианта получили наивысшие оценки. Данные органолептической оценки свидетельствуют о высоких вкусовых качествах сыра из козьего молока. Исходя из результатов проведенной дегустации, можно сказать о том, что специфический привкус козьего молока-сырья не оказал отрицательного влияния на вкусовые свойства готовых образцов, это подтверждается высокими баллами дегустаторов. Наоборот, ими был отмечен пикантный вкус и деликатное послевкусие, которое не было присуще образцу сыра из коровьего молока.

После органолептической оценки провели анализ химических показателей сыров. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 / Table 3

Химический состав образцов сыра / Chemical composition of cheese samples

Наименование показателя / The name of the indicator	Сыр «Хоттабыч» / Cheese "Hottabych"		
	Требования по ТУ / Requirements for technical specifications	Сыр из коровьего молока / Cheese from cow's milk	Сыр из козьего молока / Cheese from goat's milk
Массовая доля влаги, %	не более 58	51,7±0,22	57,4±0,55
Массовая доля жира в сухом веществе, %	не менее 47	52,4±1,72	57,3±1,59
Массовая доля жира, %	-	25,4±0,47	24,6±0,38

Массовая доля влаги, массовая доля жира и массовая доля жира в сухом веществе соответствовали требованиям ТУ, согласно которому вы-

рабатывали продукт. Сыр из козьего молока имел более высокую массовую долю влаги равную 57,43 %, что выше чем у образцов из коровьего

молока почти на 5 %. Исходя из полученных результатов, мы видим, что лучшими влагоудерживающими свойствами обладает сыр из козьего молока. Предположительно, это можно связать с более лучшим отделением сыворотки при работе с молоком коров и более худшим при работе с молоком коз.

Также следует отметить, что содержание жира в сухом веществе во всех образцах также соответствовали требованиям технической документации и составляли более 47 %. Хотя большее количество жира в сухом веществе было снова в образцах сыров из козьего молока – 57 %, что на 5 % выше, чем в сырах из коровьего молока. При этом абсолютное содержание жира в обоих образцах было примерно одинаковым и составило 25 и 24 % соответственно в сырах из коровьего и козьего молока. Таким образом, очевидно, что переход жиров из молока-сырья в сыры из козьего молока более полный.

Помимо физико-химических показателей, также оценивали выход готовой продукции. Варианты сыров вырабатывались из одинаковой массы молока-сырья. Однако масса готовых сыров отличалась в зависимости от используемого вида сырья. Масса сыра из коровьего молока составила $686,36 \pm 15,41$ г, сыр из козьего молока весил $741,67 \pm 16,71$ г. Увеличение выхода сыра составляет 8,01 % за счет лучшего удерживания влаги, жира и белка.

Показатель предельного напряжения сдвига Θ_0 для сыров из коровьего молока составил $16,90 \pm 1,65$ кПа. Для сыров из козьего молока был равен $9,95 \pm 0,44$ кПа, что на 7 кПа меньше.

Анализируя полученные данные, можно сказать о том, что образец из коровьего молока имел более плотную консистенцию по сравнению с вариантом из козьего молока. Это обуславливается также низким содержанием влаги и более прочной коагуляционно-конденсационной структурой, образованной белками коровьего молока. Данные показатели подтвердили вкусовые ощущения дегустаторов, которые также отмечали разницу в консистенции выработанных образцов.

Сыры из козьего молока получают более нежными, менее плотными, белковая структура сыров хорошо удерживает молочный жир и влагу. Следовательно, для выработки мягких сычужных сыров более пригодно козье молоко.

Исследование физико-химического состава сыра будет неполным без определения состава подсырной сыворотки, как побочного продукта.

Анализируя полученные показатели, можно сказать о том, что массовая доля сухих веществ в подсырной сыворотке была больше на 0,6 % у коровьего молока. Следовательно, при производстве сычужного сыра из козьего молока происходит более полный переход сухих веществ в продукт. Эти данные подтверждаются увеличением массы готовых образцов сыра из козьего молока. В целом оба образца соответствуют стандарту по данному показателю.

У подсырной сыворотки из коровьего молока наблюдалась повышенная массовая доля жира, которая равнялась $0,76 \pm 0,03$ %, что на 0,4 % выше, чем у сыворотки из козьего молока. Это коррелируется с повышенным содержанием сухих веществ именно в сыворотке из коровьего молока.

Количество белка в обоих вариантах практически не отличалось и находилось в пределах нормы для подсырной сыворотки. Титруемая кислотность во всех образцах была практически одинаковой и тоже соответствовала требованиям.

Заключение

При исследовании технологических параметров было обнаружено, что козье молоко обладает лучшими сыропригодными свойствами. Это было доказано при проведении сычужной пробы и по качеству белкового сгустка.

В ходе проведения исследования при оценке физико-химических показателей образцов сыров было выяснено, что все варианты сыров соответствовали требованиям технических условий на данную продукцию. Сыр из козьего молока имел более высокую массовую долю влаги и, соответственно, обладал лучшими влагоудерживающими свойствами.

При исследовании консистенции сыра было выявлено, что образцы из козьего молока имеют меньшее предельное напряжение сдвига. Это означает, что данный вариант сыра имеет более нежную и мягкую консистенцию. Данный параметр, несомненно, важен при изготовлении именно мягких сыров.

В ходе проведения дегустации было определено, что образцы сыра «Хоттабыч» из козьего молока не уступают по органолептическим показателям образцам сыра из коровьего молока. Дегустаторов не оттолкнул специфический привкус козьего молока в полученном продукте, высоко были оценены оба опытных образца. Полученные результаты по всем показателям еще раз

доказывают, что из козьего молока можно вырабатывать качественную продукцию, которая будет соответствовать ожиданиям и предпочтениям потребителей, а также будет составлять конкуренцию продукции из коровьего молока.

При анализе выхода готовой продукции было выявлено, что образцы из козьего молока имеют большую массу, чем образцы из коровьего молока. Увеличение выхода сыра составляет 8,01 % за счет лучшего удерживания влаги, жира и белка.

Обобщая все полученные результаты, можно сделать вывод о том, что использование козьего

молока в сыроделии (в частности при изготовлении мягких сыров) будет положительно отражаться на нескольких аспектах. Во-первых, сыр «Хоттабыч», произведенный из козьего молока обладает более нежной и пластичной консистенцией, что благоприятно отражается на его вкусовых качествах в целом. Во-вторых, при использовании в технологии мягких сыров козьего молока увеличивается выход готовой продукции на 8 %, что имеет значение как для производителей продукции, так и для ее потребителей.

1. Абдижаппарова Б. Т. Уразбаева К. А., Макажанова А. Д. Новые технологии сыров и сырных продуктов из козьего молока // Вестник науки Южного Казахстана. 2023. № 2 (22). С. 3–8. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=58733240> (дата обращения: 28.02.2024).

2. Состояние и перспективы развития производства мягких и полутвёрдых сыров на основе козьего молока / Н. Б. Гаврилова, Е. М. Щетинина [и др.] // Ползуновский вестник. 2022. № 4-1. С. 126–132. DOI: <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.016>

3. Тенденции развития рынка органической молочной продукции / Т. С. Коршик, Ю. А. Косикова [и др.] // Евразийский Союз Ученых. Серия: экономические и юридические науки. 2021. № 5 (86). С. 15–19. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46306171> (дата обращения: 28.04.2024).

4. Развитие молочного козоводства – перспективное направление агробизнеса / А. Н. Семин, В. П. Черданцев [и др.] // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 6. С. 81–84. DOI: <https://doi.org/10.32651/226-81>

5. Effect of goat milk composition on cheesemaking traits and daily cheese production / M. Pazzola, G. Stocco, M. L. Dettori [et al.] // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 102. No. 5. Pp. 3947–3955. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15397>

6. Статистико-экономический анализ состояния и развития овцеводства и козоводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2023. № 5. С. 151–167. DOI: <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-5-151-167>

7. Оценка биологической ценности молока коз зааненской и нубийской породы / М. В. Забелина, Т. Б. Ледяев [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2023. № 3. С. 52–55. DOI: <https://doi.org/10.31515/2073-4018-2023-3-52-55>

8. Composition and aptitude for cheese-making of milk from cows, buffaloes, goats, sheep, dromedary camels, and donkeys / G. Bittante, N. N. Amalfitano [et al.] // Journal of Dairy Science. 2022. Vol. 105. No. 3. Pp. 2132–2152. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20961>

9. Characterization of milk composition, coagulation properties, and cheese-making ability of goats reared in extensive farms / P. Paschino, G. Stocco [et al.] // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103. No. 7. Pp. 5830–5843. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17805>

10. Сергеев И. С., Миринянина А. П., Гненная К. Ю. Молочное животноводство. Рентабельность козьего молока относительно коровьего // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 43. С. 355–359. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47235446> (дата обращения: 22.02.2024).

11. Мягкий сыр на основе козьего молока для специализированного питания / Е. М. Щетинина, Н. Б. Гаврилова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. 2022. № 3. С. 134–146. DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.360>

Статья поступила в редакцию 02.07.2024 г.; одобрена после рецензирования 06.08. 2024 г.; принята к публикации 13.08.2024 г.

Об авторах

Суфьянова Лилия Маратовна

аспирант, кафедра технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1254-7006>, sufyanova_liliya@mail.ru

Кабанова Татьяна Викторовна

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии мясных и молочных продуктов, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), tkabanova1@yandex.ru

Короткова Анастасия Игоревна

преподаватель кафедры технологии мясных и молочных продуктов, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), nastasiya.korotkova@bk.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Abdizhapparova B. T., Urazbaeva K. A., Makazhanova A. D. Novye tekhnologii syrov i syrnykh produktov iz koz'ego moloka [New technologies of cheeses and cheese products made from goat's milk.]. *Vestnik nauki Yuzhnogo Kazakhstana Kazakhstana = Bulletin of Science of South Kazakhstan*, 2023, no. 2 (22), pp. 3–8. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=58733240> (accessed 28.02.2024). (In Russ.).
2. Gavrilova N. B., Shchetinina E. M. [et al.] Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva myagkikh i polutverdykh syrov na osnove koz'ego moloka [State and prospects of development of the production of soft and semi-hard cheeses based on goat milk] *Polzunovskii vestnik = Polzunovskiy vestnik*, 2022, no. 4 (1), pp. 126–132. (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.016>
3. Korshik T. S., Kosikova Yu. A. [et al.] Tendentsii razvitiya rynka organicheskoi molochnoi produktsii [Trends in the development of the organic dairy products market]. *Evrasiiskii Soyuz Uchenykh. Seriya: ekonomicheskie i yuridicheskie nauki = Eurasian Union of Scientists. Series: Economic and Legal Sciences*, 2021, no. 5 (86), pp. 15–19. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46306171> (accessed 28.04.2024). (In Russ.).
4. Semin A. N., Cherdantsev V. P. [et al.] Razvitie molochnogo kozovodstva – perspektivnoe napravlenie agrobiznesa [The development of dairy goat breeding is a promising direction of agribusiness]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*, 2022, no. 6, pp. 81–84. (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.32651/226-81>
5. Pazzola M., Stocco G. [et al.] Effect of goat milk composition on cheesemaking traits and daily cheese production. *Journal of Dairy Science*, 2019, no. 102 (5), pp. 3947–3955. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15397>
6. Ukolova A. V., Dashieva B. Sh. [et al.] Statistiko-ekonomicheskii analiz sostoyaniya i razvitiya ovtsevodstva i kozovodstva v krest'yanskikh (fermerskikh) khozyaistvakh Rossiiskoi Federatsii [Statistical and economic analysis of the state and development of sheep and goat breeding in peasant (farmer) households of the russian federation]. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii= Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2023, no. 5, pp. 151–167. (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-5-151-167>
7. Zabelina M. V., Ledyayev T. B. [et al.] Otsenka biologicheskoi tsennosti moloka koz zaanenskoj i nubiiskoj porody [Assessment of the biological value of milk in Nubian and Zaanen goats]. *Syrodellie i maslodellie = Cheese- and Buttermaking*, 2023, no. 3, pp. 52–55. (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.31515/2073-4018-2023-3-52-55>
8. Bittante G., Amalfitano N. N. [et al.] Composition and aptitude for cheese-making of milk from cows, buffaloes, goats, sheep, dromedary camels, and donkeys. *Journal of Dairy Science*, 2022, vol. 105, no. 3, pp. 2132–2152. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20961>
9. Paschino P., Stocco G., Dettori M. L. [et al.] Characterization of milk composition, coagulation properties, and cheese-making ability of goats reared in extensive farms. *Journal of Dairy Science*, 2020, vol. 103, no. 7, pp. 583–5843. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17805>
10. Sergeev I. S., Mirinyanina A. P., Gnennaya K. Yu. Molochnoe zhivotnovodstvo. Rentabel'nost' koz'ego moloko otноситel'no korov'ego [Molochnoe zhivotnovodstvo. Rentabel'nost' koz'ego moloko otноситel'no korov'ego]. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie = Innovations. Science. Education*, 2021, no 43, pp. 355–359. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47235446>. (accessed 22.02.2024). (In Russ.).
11. Shchetinina E. M., Gavrilova N. B. [et al.] Myagkii syr na osnove koz'ego moloka dlya spetsializirovannogo pitaniya [Soft Cheese Based on Goat's Milk for Specialized (Sports)]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya = Nutrition. Storage and Processing of Farm Products*, 2022, no. 3, pp. 134–146. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.360>

The article was submitted 02.07.2024; approved after reviewing 06.08.2024; accepted for publication 13.08.2024.

About authors

Liliya M. Sufyanova

Postgraduate student, Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), sufyanova_liliya@mail.ru

Tatiana V. Kabanova

Ph. D. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Technology of Meat and Dairy Products, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), tkabanova1@yandex.ru

Anastasia I. Korotkova

Lecturer at the Department of Meat and Dairy Products Technology, Mari State University (424000, Russian Federation, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 1), nastasiya.korotkova@bk.ru

All authors have read and approved the final manuscript.