

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-3-22-32>

УДК 663.95 (470.47):[635.45+637.12'639]



Исследование и актуализация технологии напитка «Калмыцкий чай» на основе конского щавеля (*Rumex confertus*) и козьего молока

А.Д. Цикуниб✉¹, З.Н. Хатко², М.Р. Цикуниб²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Адыгейский государственный университет»;
г. Майкоп, Российская Федерация
✉cikunib58@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»;
г. Майкоп, Российская Федерация

Аннотация. Введение. В статье приведены результаты разработки и верификации технологии напитка «Калмыцкий чай» с козьим молоком. Показано, что сочетание комплекса биологически активных веществ, содержащихся в отваре конского щавеля (КЩ) и козьем молоке, повышает функциональные свойства напитка «Калмыцкий чай». **Цель исследования.** Исследование и актуализация технологии напитка «Калмыцкий чай» на основе конского щавеля и козьего молока. **Объекты и методы исследования.** Содержание общего белка, общего жира и лактозы в исходных пробах молока и готовых напитках определяли с применением гостированных методов; метаанализ современных научных данных биохимического состава коровьего и козьего молока; методом моделирования установлены гидромодуль и объем отвара; органолептическая оценка напитков проведена экспертной комиссией. **Результаты и обсуждение.** Актуализированы отдельные этапы технологического процесса традиционного напитка адыгов «Калмыцкий чай». Экспериментально определены количественные характеристики оптимального соотношения навески конского щавеля и добавляемой воды (гидромодуль 1:50); объем получаемого отвара (31,0±1,73 мл/г КЩ); оптимальное соотношение отвар: коровье молоко (2:1) и отвар: козье молоко (3:1); разработана базовая рецептура напитка «Калмыцкий чай» на основе КЩ и козьего молока. На основе сравнительного анализа нутриентного спектра коровьего и козьего молока выявлены существенные различия в структурных особенностях и уровне содержания отдельных фракций белка и молочного жира, а также более высокие концентрации биологически важных олигосахаридов. Изучены пищевая ценность и сенсорные показатели готовых напитков с разными видами молока. **Заключение.** Добавление в отвар КЩ козьего молока повышает функциональный потенциал напитка «Калмыцкий чай», не меняя гедонистическое восприятие сенсорных показателей напитка.

Ключевые слова: конский щавель (*Rumex confertus*), традиционный напиток, «Калмыцкий чай», функциональные продукты питания, коровье молоко, козье молоко, нутриентный спектр

Для цитирования: Цикуниб А.Д., Хатко З.Н., Цикуниб М.Р. Исследование и актуализация технологии напитка «Калмыцкий чай» на основе конского щавеля (*Rumex confertus*) и козьего молока. *Новые технологии / New technologies*. 2025; 21(3): 22-32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-3-22-32>

Research and updating of the “Kalmyk tea” technology based on yellow dock (*Rumex confertus*) and goat milk

A.D Tsikunib✉¹, Z.N. Khatko², M.R. Tsikunib²

¹Adyghe State University; Maikop, the Russian Federation

✉cikunib58@mail.ru

²Maikop State Technological University; Maikop, the Russian Federation

Abstract. Introduction. The results of the development and verification of “Kalmyk tea” technology with goat milk have been presented. It has been shown that the combination of a complex of biologically active substances in yellow dock and goat milk improves the functional properties of the “Kalmyk tea”. **The goal of the research** is to study and update the “Kalmyk tea” technology based on yellow dock and goat milk. **The objects and methods of the research.** The content of total protein, total fat and lactose in the original milk samples and finished drinks were determined using GOST methods; meta-analysis of modern scientific data on the biochemical composition of cow and goat milk; the hydromodulus and volume of the decoction were determined by the modeling method; organoleptic assessment of the drinks was carried out by an expert commission. **The results and discussion.** Individual stages of the technological process of the traditional Adyghe drink “Kalmyk tea” have been updated. The quantitative characteristics of the optimal ratio of yellow dock sample and added water (hydromodulus 1:50); the volume of the resulting decoction (31.0 ± 1.73 ml / g of YD); the optimal ratio of decoction: cow milk (2: 1) and decoction: goat milk (3: 1) have been determined experimentally; a basic recipe for the Kalmyk Tea based on yellow dock and goat milk has been developed. Significant differences in the structural features and the level of content of individual fractions of protein and milk fat, as well as higher concentrations of biologically important oligosaccharides have been revealed using comparative analysis of the nutrient spectrum of cow and goat milk. The nutritional value and sensory properties of finished drinks with different types of milk have been studied. **The conclusion.** Adding goat milk to the yellow dock decoction increases the functional potential of the Kalmyk Tea without changing the hedonistic perception of the sensory properties of the drink.

Keywords: yellow dock (*Rumex confertus*), traditional drink, “Kalmyk tea”, functional food products, cow milk, goat milk, nutrient spectrum

For citation: Tsikunib A.D., Khatko Z.N., Tsikunib M.R. Research and updating of the “Kalmyk tea” technology based on yellow dock (*Rumex confertus*) and goat milk. *New technologies / Novye tehnologii*. 2025; 21(3): 22-32. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2025-21-3-22-32>

Введение. Современным и актуальным трендом в области пищевой биотехнологии стала разработка функциональных продуктов питания, предназначенных не только для обеспечения необходимыми питательными веществами, но и предотвращения алиментарно-зависимых заболеваний, улучшения физического и психического благополучия потребителей [1]. Растущий спрос на функциональные продукты питания можно объяснить приверженностью большинства населения принципам здорового питания и стремлением людей к

здоровому долголетию, а также растущей стоимостью услуг здравоохранения [2]. В этом плане перспективными являются пищевые продукты на основе козьего молока. Как известно, молоко имеет высокую пищевую и биологическую ценность и составляет существенную долю в рационе питания человека, однако молоко различных видов животных имеет ряд отличий в физико-химическом и биохимическом составе [1;3; 4]. Несмотря на то, что коровье молоко занимает наибольшую долю мирового запаса молока, молоко коз потребляет

большое количество людей во всем мире. В настоящее время козье молоко называют супермолочной пищей с уникальными питательными, лечебными, иммунологическими и биологическими свойствами, характеризующими его высокий биотехнологический потенциал [5;6]. Мировое производство козьего молока растет, однако его область применения довольно ограничена [3]. Доказанные полезные свойства козьего молока делают актуальным разработку и расширение ассортимента продуктов на его основе. Следует также отметить, что в последнее время растет потребительский спрос на традиционные продукты и блюда различных национальных кухонь, которые, не без основания, можно отнести к безопасным и натуральным продуктам [7], что определяет возможность создания на их основе продуктов с повышенными функциональными свойствами. В этом плане перспективным является традиционный напиток адыгов «Калмыцкий чай» (адыг. Къалмэкъ шай), представляющий собой один из вариантов чая с молоком. Отличительной особенностью традиционного напитка адыгов «Калмыцкий чай» является то, что в качестве основного сырья используется отвар щавеля конского (*Rumex confertus*), который, с одной стороны, относится к сорным травянистым растениям с широким ареалом распространения, с другой, – содержит целый комплекс биологически активных веществ, обладает лечебными свойствами и издавна успешно применяется в народной медицине [8]. Указанные позиции определили актуальность и цель настоящего исследования.

Цель работы заключалась в исследовании и актуализации биотехнологии напитка «Калмыцкий чай» на основе конского щавеля (*Rumex confertus*) и козьего молока.

Объекты и методы. Конский щавель (КЩ), заготавливали в конце июня на территории Теучежского района Республики Адыгея в местах сенокоса и пастбищ.

Стебли с метелками срезали, сушили воздушно-теневым методом при комнатной температуре и использовали для получения водного экстракта (отвара). В исследованиях использованы также цельное молоко коровье и цельное молоко козье промышленного производства.

Дизайн исследования включал следующие этапы:

- разработка рецептуры и технологии напитка «Калмыцкий чай» (адыг. Къалмэкъ шай), аутентичный традиционной адыгской технологии, по результатам опросного исследования на основе авторской анкеты, включающей вопросы, касающиеся хода ведения основных этапов технологического процесса с вариантами ответов и возможностью предложить свой вариант. В анкетировании в режиме онлайн приняли участие женщины адыгской национальности ($n=12$, возраст $60\pm 5,2$ лет), в рационе которых часто присутствует «Калмыцкий чай» собственного приготовления;
- обоснование эффективности использования козьего молока в технологии напитка «Калмыцкий чай» на основе сравнительного метаанализа научных данных о микронутриентном составе коровьего и козьего молока, представленных в наукометрических базах данных;
- установление количественных характеристик отдельных этапов технологического процесса, разработка биотехнологии и рецептуры напитка «Калмыцкий чай» с козьим молоком на основе определения функциональных свойств, пищевой ценности и сенсорных показателей сырья и готовых напитков.

Методы исследования. Установление оптимального гидромодуля для получения отвара проводили последовательным изменением соотношения навески КЩ и добавляемой воды с последующим определением объема, получаемого путем кипячения водного экстракта (отвара). В готовых напитках определяли содержание общего белка колориметрическим методом со-

гласно п.6 ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка»; содержание общего жира – кислотным методом согласно п.2 ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», а также содержание лактозы согласно ГОСТ 34304-2017 «Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы и галактозы». Пробы исследованы в условиях сходимости (n=3) и повторяемости (n=2). Сравнительный сенсорный анализ напитков «Калмыцкого чая» с коровьим молоком (контрольная проба) и козьим молоком (опытная проба) проведен с участием экспертной группы из 12 человек, в рационе питания которых напитков регулярно присутствует более 25 лет. Оценивались аромат, цвет, вкус, терпкость и общая приемлемость образцов напитка по 5-балльной шкале. Напиток подавали при температуре 30±2 °С и оценивали в условиях повторяемости (n=2). Статистическую обработку результатов проводили в программе MS

Excel. Экспериментальные исследования проведены в лаборатории нутрициологии, экологии и биотехнологии Научно-исследовательского института комплексных проблем ФГБОУ ВО «АГУ».

Результаты и обсуждение. Знания о технологии приготовления напитка адыгов «Калмыцкий чай» и контроле вкуса, как это характерно для большинства традиционных национальных блюд и напитков, основаны на эмпирических знаниях, передаваемых из поколения в поколение. На основе результатов ретроспективного анализа и опросного исследования разработан пилотный проект технологии напитка «Калмыцкий чай», максимально приближенный к традиционной адыгской технологии. В проект технологии включены такие позиции, как описание наименования технологического этапа, ход ведения этапов технологического процесса, параметры и продолжительность каждого этапа, указанные наибольшим количеством респондентов (табл. 1).

Таблица 1. Технологический процесс приготовления напитка «Калмыцкий чай», аутентичный традиционной адыгской технологии (пилотный проект)

Table 1. Technological process of making “Kalmyk tea” using authentic traditional Adyghe technology (pilot project)

Технологический этап (ТЭ)	Ход ведения этапов технологического процесса	Параметры/ количество респондентов, указавших данный вариант, %
1. Выбор сырья	Адыги готовили напиток «Калмыцкий чай» из отвара сушеных стеблей КЩ с метелками (Rúmex confértus)	90,9%
2. Сбор сырья	Срезаются ветки КЩ с метелками	июнь-август - 47,8% июнь-июль - 39,1%
3. Подготовка сырья	3.1. Складывание стеблей в небольшие пучки и обвязка веревкой, отступив от начала стебля и не доходя до метелок	100%
	3.2. Сушка пучков из стеблей КЩ в тени в проветриваемом помещении в подвешенном состоянии метелками вниз	пока цвет не станет темно-коричневым - 65,2%
	3.3. Продолжительность хранения сухого КЩ	не более 1 года - 91,3%

Окончание табл. 1/ End of Table 1

	3.4. Сухие стебли с метелками КЩ поместить в емкость и промыть 2-3 раза водой	холодной водой- 52,2%; теплой водой- 43,5%
4. Получение отвара КЩ (водная экстракция)	4.1. Подготовленный КЩ поместить в эмалированную кастрюлю или чугунную емкость, залить холодной водой	по объему воды больше веток сухого КЩ в 2,0 раза - 52,2%; в 3,0 раза - 47,8%
	4.2. Довести воду до кипения и варить на медленном огне	60 мин - 60,9%
	4.3. Не снимая крышку, оставить «полуфабрикат» настаиваться	6ч и 12 ч - по 36,4%
	4.4. Процеживание отвара КЩ через мелкое сито или марлю с надавливанием	95,7%
	4.5. Замерить объем получаемого отвара	нет данных
5. Получение готового напитка	5.1. Добавить в отвар молоко, соль и довести до кипения	соотношение отвар:молоко (2:1) - 47,8%
6. Подача готового напитка	Подавать с: а) солью б) специями: молотый черный перец в) сливочным маслом	б) - 87,0%

В проекте по технологии приготовления напитка «Калмыцкий чай» присутствуют этапы, для которых необходимо экспериментальное установление количественных характеристик: во-первых, необходимо установление гидромодуля, т.е. оптимального соотношения навески КЩ и добавляемой воды (п 4.1), во-вторых, определение объема отвара, получаемого после варки (п.4.5). Результаты лабораторных исследований по установлению гидромодуля и выхода отвара представлены в таблице 2.

Как видно из полученных данных, при переводе объемных значений, приведенных в параметрах к п. 4.1. таблицы (соотношение воды по объему в 2,0 раза больше объема уложенных в емкость поломанных веток сухого КЩ), в количественные, гидромодуль составляет 1:50, а выход отвара составляет $31,0 \pm 1,73$ мл в пересчете на 1г сырья. Полученный отвар КЩ представляет собой жидкость темно-коричневого цвета с золотистым оттенком, вкус – терпкий, вязущий и одновременно горький.

Согласно поставленной цели исследования, наряду с разработкой технологического процесса приготовления традиционного напитка «Калмыцкий чай» важной задачей являлось обоснование эффективности замены коровьего молока, обычно добавляемого в «Калмыцкий чай», козьим молоком. Дело в том, что 39,1% респондентов не уверены, а 36,4%, наоборот, уверены, что кроме коровьего, адыги не добавляли в напиток молоко других видов животных. Большинству респондентов (90,9%) самим не доводилось добавлять козье молоко вместо коровьего, но они не откажутся, если им предложат попробовать напиток «Калмыцкий чай» с козьим молоком. При разработке проекта рецептуры напитка «Калмыцкий чай» с козьим молоком мы исходили из предположения, что замена коровьего молока аналогичным количеством козьего молока, во-первых, повысит пищевую и биологическую ценность напитка и, во-вторых, не повлияет на его сенсорные показатели. Первое пред-

положение обосновано выявленными на основе метаанализа современных научных данных существенными различиями между этими видами молока в структурных особенностях и уровне содержания отдельных фракций белка, существенными различиями в профиле жирных кислот молочного жира,

более высокими концентрациями биологически важных олигосахаридов. Нутриентный спектр козьего молока характеризуется большим количеством позитивных биохимических маркеров, свидетельствующих о его высоком профилактическом и здоровьесберегающем потенциале (табл. 3).

Таблица 2. Гидромуль и выход отвара КЩ
Table 2. Hydromodule and outlet of the yellow dock decoction

№ серии	Навеска КЩ, г	Количество воды, мл	Гидромуль	Количество отвара, мл	Выход отвара на 1 г КЩ, мл
1	30±0,58	1500	1:50	900±5,06	30
2	35±0,73	1750	1:50	1050±13,22	30
3	25±0,33	1250	1:50	820±4,20	33
Выход отвара на 1 г КЩ, мл (среднее значение)					31,0 ±1,73

Таблица 3. Позитивные биохимические маркеры (ПБМ) в макронутриентном составе козьего молока в сравнении с коровьим, оказывающие положительное влияние на здоровье человека

Table 3. Positive biochemical markers (PBM) in the macronutrient composition of goat milk compared to cow milk, with a positive effect on human health

Нутриенты козьего молока/ ПБМ	Перечень ПБМ в козьем молоке	Эффект действия ПБМ,
	[источник информации]	
Белки ПМ-6	белок А1β-казеин (-)/↓ [α-казеина]↓ чем [β-казеина] [α-лактоглобулина] ↑ β-лактоглобулин быстрее переваривается особая структура αS1-казеина по строению и составу белки сходны с белками грудного молока	аллергенность ↓ биологическая ценность ↑ усвояемость ↑↑ время переваривания ↓↓ количество белков, сходных по строению и составу с белками грудного молока ↑↑ количество белков, не характерных для грудного молока ↓↓
[4; 6; 9; 10]		
Жиры ПМ-8	Жир – мелкие равномерно распределенные жировые глобулы, богатые средне-цепочечными (сц) ЖК Жирные кислоты: Каприловая ↑ Каприновая ↑↑ Лауриновая ↑ Линолевая ↑ Пальмитиновая ↓ Стеариновая ↓ Индекс: ω-6 / ω-3 ↓	усвояемость и всасываемость ЖК сц ↑ риск ожирения ↓ риск ССЗ ↓ риск тромбоза ↓ риск высокого АД ↓ риск гиперлипидемии ↓ риск старческого слабоумия ↓ риск болезни Альцгеймера ↓
[3; 10; 11; 12; 13]		

Окончание табл. 3/ End of Table 3

Углеводы ПМ-8	[Лактозы] ↓ Олигосахариды: [NeuAc] ↑ [Gal-[β1-3]-GlcNAc] ↑ [α(1-, 2) ФО] ↑ [2'-фукозиллактоза] ↑ [Lnfp] ↑ [Ne5Ac/Neu5Gc] ↑ 3'-фукозиллактоза (+)	легче переносится при лактазной недостаточности олигосахариды идентичны олигосахаридам грудного молока иммунорегуляторный эффект ↑ пребиотическое действие ↑ пробиотическое действие ↑
[4, 9; 10; 14]		

Примечание: (-) - отсутствует; (+) - присутствует ↓- ниже, чем в коровьем; []- концентрация нутриента; ↑- выше, чем в коровьем.

Апробация технологического процесса приготовления напитка «Калмыцкий чай» в лабораторных условиях не подтвердила второго предположения о том, что замена коровьего молока аналогичным количеством козьего молока не повлияет на сенсорные показатели напитка: при одинаковом количественном соотношении отвара: коровье молоко (контроль) и отвара: козье молоко (ОП № 1) равное 2:1, получаемые напитки существенно различались по цвету: цвет напитка с козьим молоком был светлее, чем с коровьим молоком. Различия в цвете можно объяснить выявленными различиями в нутриентном составе этих видов молока, в первую очередь, в белковом составе и липидном профиле. Учитывая, что цвет является одним из важных сенсорных характеристик напитка, нами методом последовательного изменения соотношения объемов отвара и козьего мо-

лока проведены исследования по выявлению необходимого объема козьего молока для достижения одинакового с напитком цвета, содержащим коровье молоко. Сравнительно-сопоставительный анализ цвета и расчеты показали, что при соотношении отвара: козье молоко – 3:1 (ОП №2) достигается одинаковый с контролем цвет напитка.

С учетом данных, полученных в результате экспериментальных исследований, внесены корректировки в пилотный проект Технологического процесса и разработана базовая рецептура напитка «Калмыцкий чай» с добавлением козьего молока (табл. 4)

Согласно базовой рецептуре, приготовлен опытный образец напитка «Калмыцкий чай» с добавлением козьего молока (ОП № 2) и определены его пищевая ценность и сенсорные показатели в сравнении с ОП № 1 и контролем (табл. 5).

Таблица 4. Рецептура напитка «Калмыцкий чай» с козьим молоком (базовая)

Table 4. Recipe for «Kalmyk tea» with goat milk (basic)

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов в г на 1 порцию объемом 200 мл
Отвар КЩ	153,5
Молоко козье	46,5
Соль	не более 0,8 г ⁽¹⁾

Примечание: ⁽¹⁾ – указано минимальное количество соли, рекомендуется досаливание по вкусу; специи в базовой рецептуре не указаны.

Таблица 5. Пищевая ценность и сенсорные показатели напитка «Калмыцкий чай» с разными видами молока

Table 5. Nutritional value and sensory indicators of «Kalmuk tea» with different types of milk

Показатель	Контроль отвар: молоко коровье (2:1)	ОП № 1 отвар: молоко козье (2:1)	ОП № 2 отвар: молоко козье (3:1)
Пищевая ценность, г /100 мл			
Общий белок	1,02±0,04	1,15±0,05*	0,93±0,05
Общий жир	0,82±0,16	1,20±0,22*	0,88±0,22
Лактоза	1,53 ± 0,24	1,32 ± 0,18*	0,93 ± 0,18**
Сенсорные значения, баллы			
Вкус	4,92	4,92	4,92
Терпкость	5,0	5,0	5,0
Запах	5,0	5,0	5,0
Цвет	5,0	4,92	5,0
Общая приемлемость	4,98	4,96	4,98
Итого, баллы	24,92	24,80	24,92

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ - достоверность различий с контролем

По содержанию общего белка и общих липидов, которых в ОП № 1 было достоверно выше, чем контрольной пробе в 1,13 и 1,46 раза соответственно, в ОП № 2 не выявлено достоверных различий с контрольной пробой, а содержание лактозы в ОП № 2 в 1,65 раза ($p < 0,01$) ниже, чем в контрольной пробе и в 1,42 раза, чем в ОП № 1.

Результаты дегустационного анализа показали, что все три пробы имеют высокую общую приемлемость. Более низкие баллы по цвету ОП № 1 ввиду более богатого нутриентного спектра не повлияли на другие показатели. Меньшие баллы по вкусу во всех пробах можно объяснить тем, что сенсорные показатели оценивались в напитках, приготовленных по базовой рецептуре без добавления специй, оказывающих существенное влияние на вкус

напитка. Такой подход был направлен на то, чтобы базовый вкус напитка лучше раскрылся и способствовал более объективной сравнительной дегустационной оценке.

Заключение. В результате проведенных исследований разработана технология напитка «Калмыцкий чай» 13 по аутентичной традиционной адыгской технологии. Экспериментально определены количественные характеристики гидромодуля, объем и функциональные свойства получаемого отвара, зафиксировано оптимальное соотношение отвар:козье молоко. Разработана базовая рецептура напитка «Калмыцкий чай» с козьим молоком. Установлено, что добавление в отвар КЩ козьего молока повышает функциональный потенциал напитка «Калмыцкий чай», не снижая гедонистическое восприятие сенсорных показателей напитка.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Menrad K. Market and marketing of functional food in Europe // J. Food Eng. 2003. Vol. 56. P. 181-188.
2. Roberfroid M.B. An European consensus of scientific concepts of functional foods // Nutrition. 2000. Vol. 16. P. 689-691.
3. Changes in Caprine Milk Oligosaccharides at Different Lactation Stages Analyzed by High Performance Liquid Chromatography Coupled to Mass Spectrometry / Martín-Ortiz A. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 2017. Vol. 65. P. 3523-3531.
4. In vitro fermentation of caprine milk oligosaccharides by bifidobacteria isolated from breast-fed infants / Thum C. [et al.] // Gut Microbes. 2015. No. 6. P. 352-363. <https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1105425>.
5. Annotation and structural elucidation of bovine milk oligosaccharides and determination of novel fucosylated structures / Aldredge D.L. [et al.] // Glycobiology. 2013. Vol. 23, No. 6. P. 664-676.
6. Marques de Almeida M., Haenlein G.F.W. Goat Milk. In Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals; John Wiley & Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 2017. P. 11-41.
7. Цикуниб А.Д. Пищевая и биологическая ценность традиционного питания адыгов. Принципы традиционно-адаптационного питания // Здоровое питание населения Республики Адыгея: материалы республиканского конгресса. Майкоп: Качество, 2005. С.146-147.
8. Влияние экстракта *Rumex confertus* на метаболические процессы в организме / Куличенко Е.О. [и др.] // Пульс. 2022. Т. 24, № 10. С. 45-50. DOI:<http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-10-45-50>.
9. Clark S., Mora Garcia M.B. A 100-year review: Advances in goat milk research // Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100. P. 10026-10044.
10. Prosekov A.Yu., Ivanova S.A. Providing food security in the existing tendencies of population growth and political and economic instability in the world // Foods and Raw Materials. 2016. Vol. 4, No 2. P. 201-211. DOI: <https://doi.org/10.21179/2308-4057-2016-2-201-211>.
11. Молочная продуктивность, качество и жирнокислотный состав липидов молока коз русской породы / М.В. Забелина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 35-39.
12. Скидан И.Н., Гуляев А.Е., Казначеев К.С. Жировые глобулы как детерминанты пищевой и биологической ценности козьего молока // Вопросы питания. 2015. Т. 84, № 2. С. 81- 95.
13. Nguyen H.T.L., Afsar S., Day L. Differences in the microstructure and rheological properties of low-fat yoghurts from goat, sheep and cow milk // Food Research International. 2018. Vol. 108. P. 423-429.
14. Auestad N., Layman D.K. Dairy bioactive proteins and peptides: a narrative review // Nutr Rev. 2021 Vol. 79, No. 8. P. 36-47. doi: 10.1093/nutrit/nuab097. PMID: 34879145; PMCID: PMC8653944

REFERENCES

1. Menrad K. Market and marketing of functional food in Europe // J. Food Eng. 2003. Vol. 56. P. 181-188.
2. Roberfroid M.B. An European consensus of scientific concepts of functional foods // Nutrition. 2000. Vol. 16. P. 689-691.
3. Changes in Caprine Milk Oligosaccharides at Different Lactation Stages Analyzed by High Performance Liquid Chromatography Coupled to Mass Spectrometry / Martín-Ortiz A. [et al.] // J. Agric. Food Chem. 2017. Vol. 65. P. 3523-3531.

4. In vitro fermentation of caprine milk oligosaccharides by bifidobacteria isolated from breast-fed infants / Thum C. [et al.] // Gut Microbes. 2015. No. 6. P. 352-363. <https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1105425>.
5. Annotation and structural elucidation of bovine milk oligosaccharides and determination of novel fucosylated structures / Aldredge D.L. [et al.] // Glycobiology. 2013. Vol. 23, No. 6. P. 664-676.
6. Marques de Almeida M., Haenlein G.F.W. Goat Milk. In Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals; John Wiley & Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 2017. P. 11-41.
7. Tsikunib A.D. Nutritional and biological value of traditional nutrition of the Adyghe people. Principles of traditional-adaptive nutrition // Healthy nutrition of the population of the Republic of Adyghe: materials of the Republican congress. Maikop: Quality, 2005. P. 146-147. [In Russ.]
8. The effect of Rumex confertus extract on metabolic processes in the body / Kulichenko E.O. [et al.] // Pulse. 2022. Vol. 24, No. 10. P. 45-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-10-45-50>. [In Russ.]
9. Clark S., Mora Garcia M.B. A 100-year review: Advances in goat milk research // Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100. P. 10026-10044.
10. Prosekov A.Yu., Ivanova S.A. Providing food security in the existing tendencies of population growth and political and economic instability in the world // Foods and Raw Materials. 2016. Vol. 4, No 2. P. 201-211. DOI: <https://doi.org/10.21179/2308-4057-2016-2-201-211>.
11. Milk productivity, quality and fatty acid composition of milk lipids of Russian goats / M.V. Zabelina [et al.] // Sheep, goats, wool business. 2018. No. 3. P. 35-39. [In Russ.]
12. Skidan I.N., Gulyaev A.E., Kaznacheev K.S. Fat globules as determinants of nutritional and biological value of goat milk // Questions of nutrition. 2015. Vol. 84, No. 2. P. 81-95. [In Russ.]
13. Nguyen H.T.L., Afsar S., Day L. Differences in the microstructure and rheological properties of low-fat yoghurts from goat, sheep and cow milk // Food Research International 2018. Vol. 108. P. 423-429.
14. Auestad N, Layman DK. Dairy bioactive proteins and peptides: a narrative review // Nutr Rev. 2021 Vol. 79, No. 8. P. 36-47. doi: 10.1093/nutrit/nuab097. PMID: 34879145; PMCID: PMC8653944

Информация об авторах / Information about the authors

Цикуниб Аминет Джахфаровна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой химии, заведующая лабораторией нутрициологии, экологии и биотехнологии; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская 208, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7491-0539>, e-mail: cikunib58@mail.ru

Хатко Зурет Нурбиевна, доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии пищевых продуктов и организации питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7097-1345>, e-mail: znkhatko@mail.ru

Цикуниб Мурадин Русланбекович, магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»; 385000, Российская Федерация, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, e-mail: muradin_01@list.ru

Aminet D. Tsikunib, Dr Sci. (Biology), Professor, Head of the Department of Chemistry, Head of the Laboratory of Nutrition, Ecology and Biotechnology; Adygh State University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 208 Pervomayskaya St., ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7491-0539>, e-mail: cikunib58@mail.ru

Zuret N. Khatko, Dr Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of the Department of Food Technology and Catering, Maikop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191 Pervomayskaya St., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7097-1345>, e-mail: znkhatko@mail.ru

Muradin R. Tsikunib, Master student, Maikop State Technological University; 385000, the Russian Federation, Maikop, 191 Pervomayskaya St., e-mail: muradin_01@list.ru

Заявленный вклад авторов

Цикуниб Аминет Джахфаровна – формирование идеи, формулировка целей и задач, разработка методики исследования, валидация данных.

Хатко Зурет Нурбиевна – формулировка задач, оформление статьи по требованиям журнала.

Цикуниб Мурадин Русланбекович – проведение эксперимента, статистическая обработка данных, подбор литературных источников.

Claimed contribution of the authors

Aminet D. Tsikunib – idea formation, formulation of the goals and objectives, development of the research methodology, data validation.

Zuret N. Khatko – formulation of tasks, the article design according to the Journal requirements.

Muradin R. Tsikunib – experiment, statistical data processing, selection of literary sources.

Поступила в редакцию 23.06.2025

Поступила после рецензирования 29.07.2025

Принята к публикации 05.09.2025

Received 23.06.2025

Revised 29.07.2025

Accepted 05.09.2025