

Людмила Конгар-Ооловна Сарыглар¹, Андрей Витальевич Макаров²,

Вера Александровна Ханипова^{3✉}

¹Тувинский государственный университет, Кызыл, Республика Тыва, Россия

^{2,3}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹e-mail saryglarlk@mail.ru

²andmak83@yandex.ru

³gasi.vera@yandex.ru

ВETERИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА ЯКОВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Цель исследований – провести ветеринарно-санитарную экспертизу молока яков, определить миграцию некоторых макро- и микроэлементов из ячьего молока в национальные молочные продукты и дать их санитарную оценку. Исследования выполнены в 2023 г. на базе Научно-исследовательского испытательного центра Красноярского государственного аграрного университета. Физико-химическим исследованиям были подвергнуты образцы ячьего молока и национальных продуктов его переработки, таких как хойтпак и курут, по 10 образцов каждого вида. Получены органолептические (цвет, консистенция, вкус, запах) и физико-химические параметры ячьего молока и национальных молочных продуктов его переработки (хойтпак и курут) – плотность, кислотность, содержание влаги, белка, жира, а также проанализирован количественный и качественный состав продуктов на содержание некоторых макро- и микроэлементов, таких как магний, калий, натрий, цинк, кальций, железо, медь, фосфор. По результатам органолептических и физико-химических исследований было установлено, что высокой пищевой ценностью среди представленных образцов обладал курут. Курут превосходил ячье молоко и хойтпак по жиру, белку, микро- и макроэлементному составу, при этом курут превосходил ячье молоко и хойтпак по содержанию большинства микро- и макроэлементов в 7 и более раз. Все образцы, которые были подвергнуты экспертизе, отвечали требованиям качества для молока и молочной продукции, являлись полноценными в пищевом отношении по физико-химическому составу и могут быть использованы как полноценные продукты питания среди населения этнических народов Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Ключевые слова: ячье молоко, хойтпак, курут, микроэлементы, макроэлементы, элементный состав, влага, кислотность, жир, белок, магний, калий, натрий, цинк, кальций, железо, медь, фосфор

Для цитирования: Сарыглар Л.К., Макаров А.В., Ханипова В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока яков и физико-химический состав национальных молочных продуктов Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2024. № 10. С. 147–152. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-147-152.

Lyudmila Kongar-Oolovna Saryglar¹, Andrey Vitalievich Makarov²,

Vera Alexandrovna Khanipova^{3✉}

¹Tuva State University, Kyzyl, Republic of Tuva, Russia

^{2,3}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹e-mail saryglarlk@mail.ru

²andmak83@yandex.ru

³gasi.vera@yandex.ru

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF YAK MILK AND PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF NATIONAL DAIRY PRODUCTS OF THE REPUBLIC OF TUVA

The aim of research is to conduct a veterinary and sanitary examination of yak milk, determine the migration of some macro- and microelements from yak milk to national dairy products and give their sanitary assessment. The studies were carried out in 2023 at the Research and Testing Center of the Krasnoyarsk State Agrarian University. Samples of yak milk and national processed products, such as khoypak and kurut, were subjected to physicochemical studies, 10 samples of each type. Organoleptic (color, consistency, taste, smell) and physicochemical parameters of yak milk and national processed dairy products (khoypak and kurut) were obtained – density, acidity, moisture content, protein, fat, and the quantitative and qualitative composition of the products was analyzed for the content of some macro- and microelements, such as magnesium, potassium, sodium, zinc, calcium, iron, copper, phosphorus. Based on the results of organoleptic and physicochemical studies, it was established that kurut had the highest nutritional value among the presented samples. Kurut was superior to yak milk and khoypak in fat, protein, micro- and macroelement composition, while kurut was superior to yak milk and khoypak in the content of most micro- and macroelements by 7 or more times. All samples that were subjected to examination met the quality requirements for milk and dairy products, were complete in nutritional terms in terms of physicochemical composition and can be used as complete food products among the population of ethnic peoples of the Siberian and Far Eastern Federal Districts.

Keywords: yak milk, khoypak, kurut, microelements, macroelements, elemental composition, moisture, acidity, fat, protein, magnesium, potassium, sodium, zinc, calcium, iron, copper, phosphorus

For citation: Saryglar L.K., Makarov A.V., Khanipova V.A. Veterinary and sanitary examination of yak milk and physical and chemical composition of national dairy products of the Republic of Tuva // Bulliten KrasSAU. 2024;(10): 147–152 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-147-152.

Введение. В настоящее время в торговых точках все больше реализуется продукция из молока различных видов животных: коровьего, лошадиного, козьего, ячьего, верблюжьего, «растительного» молока. С увеличением экстенсивной и интенсивной политики, направленной на развитие животноводства в России, увеличивается количество поступающей на рынок продукции [1].

Все больше увеличивается популярность национальных продуктов этнических народов Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Такими продуктами являются айран, курут, кумыс, тан, арага и т. д., данные продукты, все больше реализуются на рынках и в магазинах. При этом стоит отметить, что экологическая ситуация по тяжелым металлам на территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов имеет неоднозначное состояние в разных субъектах и участках, в т. ч. на территории, где проживают этнические народы, производящие национальные продукты [2, 3]. Каждый вид продукта обладает своими специфическими свойствами и характеристиками, зависящими от способа производства и сырья.

В процессе переработки получаемая продукция приобретает как положительные свойства, так и недостатки, связанные с изначальным сырьем [4–6]. Характеристики изначального сырья во многом зависят от содержания животных в условиях пастбищно-выгульной системы. Так как в процессе выгула животные перемещаются по разным агроценозам с различной степенью загрязнения тяжелыми и токсичными металлами, это в дальнейшем влияет на биоаккумуляцию металлов в животных и миграции металлов в продукты, полученные от них [7]. За последнее десятилетие сложилась тенденция увеличения количества яков в Сибирском и Дальневосточных федеральных округах [8]. Коренное население выращивают яков с целью получения ячьей продукции, которую в дальнейшем они используют в личных целях, а также в целях реализации в торговых пунктах. Однако, как отмечалось ранее, характеристики данных продуктов различны и могут быть небезопасны при употреблении в пищу, что является риском для потребителей [9].

Цель исследования – определить миграцию некоторых макро- и микроэлементов из ячьего

молока в национальные молочные продукты и дать их санитарную оценку.

Объекты и методы. Исследование проводилось на базе научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Объектом исследования являлось ячье молоко и национальные продукты его переработки, по 10 образцов каждого вида: ячье молоко; хойтпак (тувинский кисломолочный жидкий национальный продукт (тюркское название – «айран»), полученный путем заквашивания молока); курут (сильно высушенная, соленая творожная или сырная, плотно утрамбованная масса).

Пробы отбирались в стеклянную тару и на протяжении исследования хранились в холодильной камере при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Исследования проводились стандартными общепринятыми методами на основании действующей нормативно-технической документации: физико-химические параметры ячьего молока и продуктов его переработки определяли на основании ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»; элементный состав

проб определяли на основании ГОСТ 8070/IDF 119-2014 «Молоко и молочные продукты. Определение содержания кальция, натрия, калия и магния. Спектрометрический метод атомной абсорбции» и ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».

Результаты и их обсуждение. При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы было установлено: молоко имело белый, с желтоватым подтоном цвет, однородную консистенцию без осадка и хлопьев, вкус чистый, без посторонних запахов и привкусов, свойственный свежему натуральному молоку. Плотность молока яков составляла $36,96 ^\circ\text{A}$, что выше средней плотности молока коров согласно литературным источникам.

Далее проводилось исследование физико-химических параметров ячьего молока, а также продуктов его переработки. Результаты исследований физико-химических параметров ячьего молока, хойтпака и курута представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические параметры ячьего молока, хойтпака, курута

Показатель	Влага, %	Кислотность, °Т	Белок, %	Жир, %	Плотность, °А
Молоко яка	$84,30 \pm 1,25$	$21,5 \pm 1,20$	$3,3 \pm 0,06$	$5,6 \pm 0,08$	$36,96 \pm 2,27$
Хойтпак	$89,41 \pm 1,34$	$32,0 \pm 2,38$	$4,76 \pm 0,04$	$1,30 \pm 0,01$	–
Курут	$10,31 \pm 0,89$	$1400,0 \pm 7,36$	$46,04 \pm 0,93$	$14,34 \pm 0,79$	–

На основе анализа данных, представленных в таблице 1, прослеживается выраженная тенденция перехода питательных веществ из ячьего молока в продукты его переработки. Таким образом, повышается содержание белка на 1,46 % у хойтпака и на 42,74 % у курута, что объясняется заквашиванием молока в процессе получения творожной (сырной) массы, а также снижением или увеличением сухих веществ. Уменьшение жира составило 4,3 % у хойтпака, что объясняется изготовлением ореме и саргага, а в дальнейшем – заквашиванием обезжиренной части молока. У курута увеличение жира составило 8,74 %, что объясняется особенностью технологии его изготовления и высоким со-

держанием сухих веществ, так как курут изготавливается из хойтпака. В процессе заквашивания изменяется количество молочной кислоты, углекислого газа, уксусного альдегида, а также этилового спирта, вследствие чего изменяется кислотность продуктов, изменения составили в сравнении с ячьим молоком – у хойтпака на $10,5 ^\circ\text{T}$, а у курута в 65,12 раза выше. При этом после формирования творожной массы в курут добавляются специи и соль, что также значительно влияет на кислотность. Результаты исследования микро- и макроэлементного состава ячьего молока и продуктов его переработки представлены в таблице 2.

Микро- и макроэлементы ячьего молока, хойтпака, курута, мг/кг

Показатель	Молоко яка	Хойтпак	Курут
Магний	179,82±7,65	220,5±6,74	1432,0±13,42
Калий	996,8±9,74	1394,0±11,14	7963,0±24,79
Натрий	1903,98±13,14	2868,0±14,42	13630,0±37,46
Цинк	8,55±0,75	9,420±0,98	58,34±2,48
Кальций	2212,55±26,25	2775,00±27,16	23500,0±101,48
Железо	28,98±1,13	3,148±0,07	41,88±5,14
Медь	0,96±0,01	1,071±0,04	9,191±1,03
Фосфор	10,86±0,74	92,43±1,79	925,17±8,64

Анализируя данные таблицы 2, в первую очередь следует отметить высокое содержание таких минеральных веществ, как кальций, натрий, калий и магний. При переработке ячьего молока основная доля минеральных веществ переходит в густую массу, образовавшуюся после заквашивания молока. Таким образом, в куруте произошло увеличение массовых долей кальция, фосфора, меди и железа в 10; 85; 9 и 1,45 раза соответственно. Значительное увеличение фосфора объясняется образованием кальций-фосфорных комплексов при свертывании молока и образовании казеиновых мицелл [10]. Количество натрия, цинка в куруте увеличилось в 7 раз в сравнении с молоком, а магния и калия в 8 раз. Менее выраженное увеличение при переработке ячьего молока наблюдается у хойтпака: так, увеличение минеральных веществ произошло приблизительно в 1,5 раза по натрию, калию, магнию, кальцию цинку, меди и в 8,5 раза – по фосфору.

Заключение. На основании полученных данных можно отметить, что наибольшей пищевой ценностью, согласно органолептическим и физико-химическим параметрам, среди ячьего молока и национальных молочных продуктов его переработки обладает курут, в связи с чем он является наиболее востребованным национальным молочным продуктом среди чабанов Республики Тыва, так как быстрее и на длительный промежуток времени утоляет голод за счет высокого содержания белка и жира, которые составили 46,04 и 14,34 % соответственно

по сравнению с ячьим молоком и хойтпаком, при этом курут превосходит ячье молоко и хойтпак по содержанию большинства микро- и макроэлементов в 7 и более раз. Ячье молоко, хойтпак и курут являются полноценными в пищевом отношении продуктами по физико-химическому составу и могут быть использованы в качестве полноценных продуктов питания среди населения этнических народов Сибирского и Дальневосточного федеральных округов и не только.

Список источников

1. Стрекозов Н.И., Тихомиров А.И. Развитие животноводства России в современных условиях хозяйствования: организационно-экономические, технологические и социальные аспекты // Вестник аграрной науки. 2022. № 6 (99). С. 74–80.
2. Опасность отходов, накопленных горными предприятиями в Дальневосточном федеральном округе, для окружающей среды и рекомендации по снижению риска экологических катастроф / Л.Т. Крупская [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 12. С. 102–112.
3. Кригер А.А., Милованов О.В., Кригер Н.В. Динамика содержания тяжелых металлов Pb, Cd, Zn, Cu в травяном покрове естественных пастбищ хозяйств Шушенского и Минусинского районов Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2013. № 12. С. 117–119.

4. *Каледина М.В., Федосова А.Н., Байдина И.А.* Антипатогенная активность национальных кисломолочных напитков // Пищевая промышленность. 2019. № 10. С. 72–75.
5. *Лулева Н.М.* Производство кисломолочных напитков с пробиотическими свойствами // Вестник КрасГАУ. 2007. № 4. С. 224–225.
6. *Габриелян Д.С., Грунская В.А.* Ресурсосберегающая технология обогащенных кисломолочных напитков // Пищевая промышленность. 2014. № 8. С. 12–14.
7. *Басиладзе Г.В., Каландия Е.Г.* Влияние загрязненного тяжелыми металлами молока на качество молочных продуктов // Сельскохозяйственный журнал. 2014. № 7, т. 3. С. 172–177.
8. *Пиноева М.А.* Современное состояние и эффективность производства продукции яководства // Ценности и интересы современного общества: мат-лы междунар. науч.-практ конф. (Москва, 25–29 мая 2015 г.) / Москов. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. М., 2015. Ч. 2. С. 177–180. EDN WIHGLP.
9. *Ефимова Л.В., Зазнобина Т.В., Иванова О.В.* Влияние различных факторов на физико-химические свойства молока коров // Известия ОГАУ. 2018. № 6 (74). С. 234–235.
10. *Остроумов Л.А., Дедков К.А.* Исследования физико-химических процессов при кислотнo-сычужном свертывании молока // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 2 (17). С. 30–32.
3. *Kruger A.A., Milovanov O.V., Kriger N.V.* Dinamika sodержaniya tyazhelyh metallov Pb, Cd, Zn, Cu v travyanom pokrove estestvennyh pastbisch hozyajstv Shushenskogo i Minusinskogo rajonov Krasnoyarskogo kraya // Vestnik KrasGAU. 2013. № 12. S. 117–119.
4. *Kaledina M.V., Fedosova A.N., Bajdina I.A.* Antipatogennaya aktivnost' nacional'nyh kislomolochnyh napitkov // Pischevaya promyshlennost'. 2019. № 10. S. 72–75.
5. *Luneva N.M.* Proizvodstvo kislomolochnyh napitkov s probioticheskimi svojstvami // Vestnik KrasGAU. 2007. № 4. S. 224–225.
6. *Gabrielyan D.S., Grunskaya V.A.* Resursosberegayuschaya tehnologiya obogaschennyh kislomolochnyh napitkov // Pischevaya promyshlennost'. 2014. № 8. S. 12–14.
7. *Basiladze G.V., Kalandiya E.G.* Vliyanie zagryaznennogo tyazhelymi metallami moloka na kachestvo molochnyh produktov // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2014. № 7, t. 3. S. 172–177.
8. *Pinoeva M.A.* Sovremennoe sostoyanie i `effektivnost' proizvodstva produkci yakovodstva // Cennosti i interesy sovremennogo obschestva: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt konf. (Moskva, 25–29 maya 2015 g.) / Moskov. gos. un-t `ekonomiki, statistiki i informatiki. M., 2015. Ch. 2. S. 177–180. EDN WIHGLP.
9. *Efimova L.V., Zaznobina T.V., Ivanova O.V.* Vliyanie razlichnyh faktorov na fiziko-himicheskie svojstva moloka korov // Izvestiya OGAU. 2018. № 6 (74). S. 234–235.
10. *Ostroumov L.A., Dedkov K.A.* Issledovaniya fiziko-himicheskikh processov pri kislotnosyuchuzhnom svertyvanii moloka // Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv. 2010. № 2 (17). S. 30–32.

References

1. *Strekozov N.I., Tihomirov A.I.* Razvitie zhivotnovodstva Rossii v sovremennyh usloviyah hozyajstvovaniya: organizacionno-`ekonomicheskie, tehnologicheskie i social'nye aspekty // Vestnik agrarnoj nauki. 2022. № 6 (99). S. 74–80.
2. *Opasnost' othodov, nakoplenykh gornymi predpriyatiyami v Dal'nevostochnom federal'nom*

Статья принята к публикации 13.05.2024 / The article accepted for publication 13.05.2024.

Информация об авторах:

Людмила Конгар-Ооловна Сарыглар¹, доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии, кандидат ветеринарных наук, доцент

Андрей Витальевич Макаров², доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат биологических наук

Вера Александровна Ханипова³, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат биологических наук

Information about the authors:

Lyudmila Kongar-Oolovna Saryglar¹, Associate Professor at the Department of Veterinary Science and Animal Science, Candidate of Veterinary Sciences, Docent

Andrey Vitalievich Makarov², Associate Professor at the Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise, Candidate of Biological Sciences

Vera Alexandrovna Khanipova³, Associate Professor at the Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise, Candidate of Biological Sciences

